

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Master of Science Maschinenbau /**  
**Mechanical Engineering (Georgia Tec)**  
Prüfungsordnung: 2014

Wintersemester 2016/17  
Stand: 13. Oktober 2016

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Inhaltsverzeichnis

<b>201 Anerkanntes Modul für individuelle Zuordnung mit 6 LP .....</b>	<b>16</b>
<b>202 Anerkanntes Modul für individuelle Zuordnung mit 6 LP .....</b>	<b>17</b>
<b>203 Anerkanntes Modul für individuelle Zuordnung mit 3 LP .....</b>	<b>18</b>
<b>300 Georgia .....</b>	<b>19</b>
310 Incoming .....	20
36800 Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik .....	21
33630 Boundary Element Methods in Statics and Dynamics .....	23
29940 Convex Optimization .....	25
29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme .....	27
33840 Dynamische Filterverfahren .....	29
15440 Firing Systems and Flue Gas Cleaning .....	31
33820 Flat Systems .....	33
14030 Fundamentals of Microelectronics .....	35
80210 Masterarbeit Maschinenbau .....	37
31720 Model Predictive Control .....	38
33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme .....	39
18640 Nonlinear Control .....	41
18620 Optimal Control .....	42
30060 Optimization of Mechanical Systems .....	44
18630 Robust Control .....	46
33320 Smart Structures .....	47
33370 Structure-Borne Sound .....	48
36790 Thermal Waste Treatment .....	49
320 Outgoing .....	51
100 Vertiefungsmodule .....	52
110 Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit .....	53
30390 Festigkeitslehre I .....	54
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe .....	56
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung .....	58
30400 Methoden der Werkstoffsimulation .....	60
120 Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion .....	62
13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik .....	63
13920 Dichtungstechnik .....	65
17170 Elektrische Antriebe .....	67
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik .....	68
67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb .....	70
32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik .....	72
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik .....	75
13590 Kraftfahrzeuge I + II .....	77
14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II .....	79
14160 Methodische Produktentwicklung .....	81
14240 Technisches Design .....	83
13330 Technologiemanagement .....	85
14310 Zuverlässigkeitstechnik .....	87
130 Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion .....	89
32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau .....	90
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme .....	92
12330 Elektrische Signalverarbeitung .....	94

14060 Grundlagen der Technischen Optik .....	96
13550 Grundlagen der Umformtechnik .....	98
18610 Konzepte der Regelungstechnik .....	100
32260 Logistik .....	102
14140 Materialbearbeitung mit Lasern .....	105
30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik .....	107
17160 Prozessplanung und Leittechnik .....	109
36980 Simulationstechnik .....	111
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	112
13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme .....	114
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion .....	116
140 Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik .....	118
18160 Berechnung von Wärmeübertragern .....	119
32270 Bioverfahrenstechnik .....	121
13910 Chemische Reaktionstechnik I .....	123
13940 Energie- und Umwelttechnik .....	125
69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung .....	127
68390 Energiemärkte und Energiehandel .....	129
29200 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung .....	131
14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II .....	133
13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik .....	135
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik .....	137
14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen .....	139
11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren .....	141
14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft .....	143
14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung .....	145
14180 Numerische Strömungssimulation .....	148
24590 Thermische Verfahrenstechnik I .....	150
33920 Industriepraktikum Maschinenbau .....	152
19 Auflagenmodule des Masters .....	153
12210 Einführung in die Elektrotechnik .....	154
38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation .....	155
13830 Grundlagen der Wärmeübertragung .....	157
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge .....	159
13730 Konstruktionslehre III + IV .....	161
13740 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik .....	163
16260 Maschinendynamik .....	165
22830 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I .....	167
12180 Numerische Grundlagen .....	168
13780 Regelungs- und Steuerungstechnik .....	170
13760 Strömungsmechanik .....	173
11950 Technische Mechanik II + III .....	175
11960 Technische Mechanik IV .....	177
13750 Technische Strömungslehre .....	179
11220 Technische Thermodynamik I + II .....	180
55780 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau .....	182
12170 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum .....	184
200 Spezialisierungsmodule .....	186
210 Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik .....	187
211 Konstruktionstechnik .....	188
2111 Kernfächer mit 6 LP .....	189
13920 Dichtungstechnik .....	190
32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe .....	192
14160 Methodische Produktentwicklung .....	194
14240 Technisches Design .....	196
14310 Zuverlässigkeitstechnik .....	198
2112 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	200
13920 Dichtungstechnik .....	201

32310 Fahrzeug-Design .....	203
32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik .....	205
32300 Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung .....	207
32320 Interface-Design .....	210
32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe .....	212
14160 Methodische Produktentwicklung .....	214
14240 Technisches Design .....	216
14310 Zuverlässigkeitstechnik .....	218
2113 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	220
32350 Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau .....	221
32340 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung .....	223
36050 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung .....	225
32360 Grundlagen der Wälzlagertechnik .....	228
30940 Industriegetriebe .....	229
32370 Planetengetriebe .....	231
32140 Simulation im technischen Entwicklungsprozess .....	232
57230 Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik .....	234
32380 Value Management .....	236
32390 Praktikum Konstruktionstechnik, Spezialisierungsfach 1 .....	238
220 Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik .....	240
221 Fabrikbetrieb .....	241
2211 Kernfächer mit 6 LP .....	242
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion .....	243
2212 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	245
36340 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft .....	246
33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente .....	248
32410 Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD .....	250
36360 Qualitätsmanagement .....	251
32400 Strategien in Entwicklung und Produktion .....	253
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion .....	255
2213 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	257
32480 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I) .....	258
68280 Energetische Optimierung der Produktion .....	260
32420 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I .....	262
32430 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II .....	264
32460 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I .....	266
32490 Praktikum Fabrikbetrieb .....	268
222 Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik .....	270
2221 Kernfächer mit 6 LP .....	271
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe .....	272
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe .....	275
32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik .....	277
2222 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	279
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe .....	280
30390 Festigkeitslehre I .....	283
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik .....	285
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe .....	287
14150 Leichtbau .....	289
14140 Materialbearbeitung mit Lasern .....	291
14160 Methodische Produktentwicklung .....	293
32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik .....	295
32510 Oberflächen- und Beschichtungstechnik .....	297
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	299
14280 Werkstofftechnik und -simulation .....	301
13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme .....	303
2223 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	305
32540 Grundlagen der Zerspanungstechnologie .....	306
32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren .....	307

32530 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln .....	309
32520 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe .....	311
32550 Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik .....	313
223 Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik .....	315
2231 Kernfächer mit 6 LP .....	316
30390 Festigkeitslehre I .....	317
14150 Leichtbau .....	319
30400 Methoden der Werkstoffsimulation .....	321
2232 Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	323
30390 Festigkeitslehre I .....	324
14150 Leichtbau .....	326
30400 Methoden der Werkstoffsimulation .....	328
32060 Werkstoffe und Festigkeit .....	330
32050 Werkstoffeigenschaften .....	332
2233 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	334
30900 Festigkeitslehre II .....	335
32090 Fügetechnik .....	336
32570 Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau .....	338
32080 Schadenskunde .....	339
32070 Werkstoffmodellierung .....	340
30910 Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung .....	342
224 Fördertechnik und Logistik .....	344
2241 Kernfächer mit 6 LP .....	345
13990 Grundlagen der Fördertechnik .....	346
32260 Logistik .....	348
60020 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane .....	351
2242 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	353
13990 Grundlagen der Fördertechnik .....	354
32260 Logistik .....	356
60290 Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse .....	359
32610 Planung und Simulation in der Logistik .....	361
60020 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane .....	363
32600 Supply Chain Management und Produktionslogistik .....	365
2243 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	367
32620 Baumaschinen .....	368
32640 Materialflussautomatisierung .....	370
32660 Praktikum Fördertechnik und Logistik .....	372
225 Kunststofftechnik .....	374
2251 Kernfächer mit 6 LP .....	375
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung .....	376
2252 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	378
37690 Konstruieren mit Kunststoffen .....	379
41150 Kunststoff-Werkstofftechnik .....	381
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung .....	384
32670 Kunststoffverarbeitungstechnik .....	386
60540 Methoden der zerstörungsfreien Prüfung .....	388
2253 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	390
60570 Faserkunststoffverbunde .....	391
39960 Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung .....	393
39450 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling .....	394
68040 Kunststoffe in der Medizintechnik .....	396
36910 Mehrphasenströmungen .....	397
32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe .....	398
41160 Technologiemanagement für Kunststoffprodukte .....	400
33790 Praktikum Kunststofftechnik .....	402
226 Laser in der Materialbearbeitung .....	403
2261 Kernfächer mit 6 LP .....	404

29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen .....	405
14140 Materialbearbeitung mit Lasern .....	407
2262 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	409
33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung .....	410
67440 Festkörperlaser .....	412
29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen .....	414
14140 Materialbearbeitung mit Lasern .....	416
2263 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	418
46900 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage .....	419
46910 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb .....	420
32760 Diodenlaser .....	421
29980 Einführung in das Optik-Design .....	422
32740 Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung .....	424
36120 Scheibenlaser .....	425
32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren .....	426
33800 Praktikum Lasertechnik .....	428
227 Umformtechnik .....	430
2271 Kernfächer mit 6 LP .....	431
13550 Grundlagen der Umformtechnik .....	432
32780 Karosseriebau .....	434
2272 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	435
32800 CAx in der Umformtechnik .....	436
13550 Grundlagen der Umformtechnik .....	437
32780 Karosseriebau .....	439
60270 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I/II - Blechumformung und Massivumformung .....	440
32790 Prozesssimulation in der Umformtechnik .....	442
32810 Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung .....	443
2273 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	444
32840 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung .....	445
32850 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung .....	446
32820 Werkzeuge der Blechumformung 1 .....	447
32830 Werkzeuge der Blechumformung 2 .....	448
32860 Praktikum Grundlagen der Umformtechnik .....	449
228 Werkzeugmaschinen .....	451
2281 Kernfächer mit 6 LP .....	452
13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme .....	453
2282 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	455
33520 Grundlagen der Holzbearbeitungstechnologie .....	456
32870 Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen .....	458
13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme .....	460
2283 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	462
33440 Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen .....	463
33670 Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen .....	464
33910 Praktikum Werkzeugmaschinen .....	466
230 Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik .....	468
232 Elektronikfertigung .....	469
2321 Kernfächer mit 6 LP .....	470
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme .....	471
14030 Fundamentals of Microelectronics .....	473
2322 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	475
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten .....	476
33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien .....	478
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme .....	480
14030 Fundamentals of Microelectronics .....	482

13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik .....	484
13540	Grundlagen der Mikrotechnik .....	486
33710	Optische Messtechnik und Messverfahren .....	488
14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	490
13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I .....	492
2323	Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	494
33450	Elektronik für Mikrosystemtechniker .....	495
33770	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II .....	497
33290	Praktikum Mikroelektronikfertigung .....	499
233	Feinwerktechnik .....	500
2331	Kernfächer mit 6 LP .....	501
32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten .....	502
13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik .....	504
33260	Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation .....	506
2332	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	507
32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten .....	508
32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme .....	510
13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik .....	512
13540	Grundlagen der Mikrotechnik .....	514
33710	Optische Messtechnik und Messverfahren .....	516
33260	Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation .....	518
13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I .....	519
2333	Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	521
32480	Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I) .....	522
33300	Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik .....	524
33310	Elektronik für Feinwerktechniker .....	525
33450	Elektronik für Mikrosystemtechniker .....	526
32880	Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik .....	528
33280	Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL .....	529
33780	Praktikum Feinwerktechnik .....	530
234	Mikrosystemtechnik .....	532
2341	Kernfächer mit 6 LP .....	533
32240	Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau .....	534
33760	Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien .....	536
32230	Grundlagen der Mikrosystemtechnik .....	538
13540	Grundlagen der Mikrotechnik .....	540
33690	Mikrofluidik und Mikroaktorik .....	542
13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I .....	544
2342	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	546
32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten .....	547
32240	Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau .....	549
33760	Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien .....	551
32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme .....	553
32220	Grundlagen der Biomedizinischen Technik .....	555
32230	Grundlagen der Mikrosystemtechnik .....	558
13540	Grundlagen der Mikrotechnik .....	560
33690	Mikrofluidik und Mikroaktorik .....	562
33710	Optische Messtechnik und Messverfahren .....	564
13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I .....	566
13580	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion .....	568
2343	Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	570
33450	Elektronik für Mikrosystemtechniker .....	571
32880	Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik .....	573

33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen) .....	574
33530 Mikrofluidik (Übungen) .....	575
33110 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik .....	576
33770 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II .....	577
33810 Praktikum Mikrosystemtechnik .....	579
235 Technische Optik .....	581
2351 Kernfächer mit 6 LP .....	582
14060 Grundlagen der Technischen Optik .....	583
29950 Optische Informationsverarbeitung .....	585
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren .....	587
2352 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	589
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten .....	590
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme .....	592
13540 Grundlagen der Mikrotechnik .....	594
14060 Grundlagen der Technischen Optik .....	596
29950 Optische Informationsverarbeitung .....	598
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren .....	600
2353 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	602
31870 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung .....	603
32760 Diodenlaser .....	605
29980 Einführung in das Optik-Design .....	606
29970 Optik dünner und nanostrukturierter Schichten .....	608
33400 Optische Phänomene in Natur und Alltag .....	609
33460 Praktikum Technische Optik .....	611
240 Gruppe: Energietechnik .....	613
241 Elektrische Maschinen und Antriebe .....	614
2411 Kernfächer mit 6 LP .....	615
11580 Elektrische Maschinen I .....	616
11550 Leistungselektronik I .....	618
2412 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	619
11580 Elektrische Maschinen I .....	620
21690 Elektrische Maschinen II .....	622
11740 Elektromagnetische Verträglichkeit .....	624
11550 Leistungselektronik I .....	626
21710 Leistungselektronik II .....	627
41170 Speichertechnik für elektrische Energie I .....	628
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II .....	629
2413 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	631
30930 EMV in der Automobiltechnik .....	632
30940 Industriegetriebe .....	633
30950 Mobile Energiespeicher .....	635
30960 Praktikum Elektrische Maschinen und Antriebe .....	637
242 Energiesysteme und Energiewirtschaft .....	639
2421 Kernfächer mit 6 LP .....	640
69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung .....	641
68390 Energiemärkte und Energiehandel .....	643
29200 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung .....	645
29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft .....	647
2422 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	648
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme .....	649
69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung .....	651
68390 Energiemärkte und Energiehandel .....	653
29200 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung .....	655
16000 Erneuerbare Energien .....	657
30800 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte .....	659
29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft .....	661
2423 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	662



36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien .....	663
68280 Energetische Optimierung der Produktion .....	664
36820 Energie und Umwelt .....	666
69490 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien .....	668
69470 Energieeffizienz II - Branchentechnologien .....	669
68400 Energiepolitik .....	671
36840 Energiewirtschaft in elektrischen Verbundsystemen .....	673
32030 Strategische Unternehmensplanung in der Energiewirtschaft .....	674
32040 Praktikum Energiesysteme .....	675
243 Feuerungs- und Kraftwerkstechnik .....	677
2431 Kernfächer mit 6 LP .....	678
30570 Dampferzeugung .....	679
15440 Firing Systems and Flue Gas Cleaning .....	681
15960 Kraftwerksanlagen .....	683
2432 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	685
18160 Berechnung von Wärmeübertragern .....	686
30570 Dampferzeugung .....	688
12440 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse .....	690
30580 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen .....	692
15440 Firing Systems and Flue Gas Cleaning .....	695
15960 Kraftwerksanlagen .....	697
30590 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen .....	699
15970 Modellierung und Simulation von Technischen Feuerungsanlagen .....	701
28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen .....	704
2433 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	706
30540 Dampfturbinentechnologie .....	707
36860 Konstruktion von Wärmeübertragern .....	709
30610 Regelungstechnik für Kraftwerke .....	711
36880 Solarthermische Kraftwerke .....	713
36790 Thermal Waste Treatment .....	714
30530 Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe .....	716
30620 Praktikum Feuerungs- und Kraftwerkstechnik .....	717
244 Gebäudeenergetik .....	719
2441 Kernfächer mit 6 LP .....	720
13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik .....	721
30630 Heiz- und Raumluftechnik .....	723
2442 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	725
30640 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte .....	726
13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik .....	728
30630 Heiz- und Raumluftechnik .....	730
2443 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	732
30650 Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen .....	733
30660 Luftreinhaltung am Arbeitsplatz .....	734
33160 Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik .....	735
30670 Simulation in der Gebäudeenergetik .....	737
30520 Sonderprobleme der Gebäudeenergetik .....	738
30680 Praktikum Gebäudeenergetik .....	739
245 Kernenergietechnik .....	741
2451 Kernfächer mit 6 LP .....	742
14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung .....	743
31450 Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik) .....	746
30690 Thermofluiddynamik kerntechnischer Anlagen .....	748
2452 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	750
14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung .....	751
30700 Reaktorphysik und -sicherheit .....	754
30690 Thermofluiddynamik kerntechnischer Anlagen .....	758
2453 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	760
51790 Fluid Dynamik der Atmosphäre .....	761

30710 Strahlenschutz .....	763
30730 Praktikum Kernenergie-technik .....	766
246 Methoden der Modellierung und Simulation .....	768
2461 Kernfächer mit 6 LP .....	769
30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern .....	770
2462 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	771
32130 Parallele Simulationstechnik .....	772
30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern .....	774
32120 Softwareentwurf für technische Systeme .....	775
2463 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	777
32180 Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess .....	778
32170 Numerik für Höchstleistungsrechner .....	780
32150 Parallelrechner - Architektur und Anwendung .....	781
32140 Simulation im technischen Entwicklungsprozess .....	782
32160 Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung .....	784
32190 Praktikum Methoden der Modellierung und Simulation .....	785
247 Rationelle Energienutzung .....	787
2471 Kernfächer mit 6 LP .....	788
18160 Berechnung von Wärmeübertragern .....	789
30420 Solarthermie .....	791
30470 Thermische Energiespeicher .....	793
18330 Thermophysikalische Stoffeigenschaften .....	795
2472 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	797
18160 Berechnung von Wärmeübertragern .....	798
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme .....	800
30420 Solarthermie .....	802
30470 Thermische Energiespeicher .....	804
18330 Thermophysikalische Stoffeigenschaften .....	806
2473 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	808
36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien .....	809
69500 Energiemanagement nach ISO 50001 .....	810
36860 Konstruktion von Wärmeübertragern .....	812
36870 Kältetechnik .....	814
36830 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis .....	815
36770 Optimale Energiewandlung .....	816
36750 Rationelle Wärmeversorgung .....	817
36760 Wärmepumpen .....	819
33130 Praktikum Rationelle Energienutzung .....	820
248 Strömungsmechanik und Wasserkraft .....	822
2481 Kernfächer mit 6 LP .....	823
14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft .....	824
2482 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	826
14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft .....	827
51780 Modeling of Two-Phase Flows .....	829
17600 Numerische Strömungsmechanik .....	831
29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen .....	832
2483 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	833
30750 Meeresenergie .....	834
30770 Planung von Wasserkraftanlagen .....	835
30740 Strömungsmesstechnik .....	837
30780 Praktikum Strömungsmechanik und Wasserkraft .....	838
249 Thermische Turbomaschinen .....	839
2491 Kernfächer mit 6 LP .....	840
14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen .....	841
30820 Thermische Strömungsmaschinen .....	843
2492 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	845

14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen .....	846
30830 Numerik und Messtechnik für Turbomaschinen .....	848
57060 Spezielle Themen zu Thermischen Turbomaschinen .....	850
30820 Thermische Strömungsmaschinen .....	852
2493 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	854
30540 Dampfturbinentechnologie .....	855
30840 Numerische Methoden in Fluid- und Strukturmechanik .....	857
30860 Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen .....	859
30850 Turbochargers .....	861
30870 Praktikum Thermische Turbomaschinen .....	862
341 Thermofluidmechanik .....	864
3411 Kernfächer mit 6 LP .....	865
14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II .....	866
14180 Numerische Strömungssimulation .....	868
3412 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	870
30580 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen .....	871
14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II .....	874
38360 Methoden der Numerischen Strömungssimulation .....	876
51780 Modeling of Two-Phase Flows .....	878
30590 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen .....	880
26410 Molekularsimulation .....	882
14180 Numerische Strömungssimulation .....	884
18330 Thermophysikalische Stoffeigenschaften .....	886
3413 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	888
51800 Advanced Combustion .....	889
51810 Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik .....	891
51790 Fluid Dynamik der Atmosphäre .....	893
56090 Praktikum Thermo-Fluid Dynamik .....	895
250 Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik .....	897
251 Agrartechnik .....	898
2511 Kernfächer mit 6 LP .....	899
13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik .....	900
32940 Landmaschinen I und II .....	902
2512 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	903
13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik .....	904
32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik .....	906
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik .....	908
11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren .....	910
32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe .....	912
32940 Landmaschinen I und II .....	914
14160 Methodische Produktentwicklung .....	915
14240 Technisches Design .....	917
2513 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	919
32620 Baumaschinen .....	920
33720 Praktikum Agrartechnik .....	922
252 Kraftfahrzeugmechanik .....	924
2521 Kernfächer mit 6 LP .....	925
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen .....	926
14130 Kraftfahrzeugmechanik I + II .....	929
2522 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	931
12350 Echtzeitdatenverarbeitung .....	932
12330 Elektrische Signalverarbeitung .....	934
30920 Elektronikmotor .....	936
36980 Simulationstechnik .....	937
21750 Softwaretechnik II .....	938
2523 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	940
37800 Einführung in die KFZ-Systemtechnik .....	941
37790 Hybridantriebe .....	942

38170 Qualität automobiler Elektroniksyste	944
37820 Praktikum Kraftfahrzeugmechatronik	945
253 Kraftfahrzeuge	948
2531 Kernfächer mit 6 LP	949
33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik	950
13590 Kraftfahrzeuge I + II	952
2532 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	954
33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik	955
13590 Kraftfahrzeuge I + II	957
36640 Spezielle Kapitel bei Fahrzeugen	959
2533 Ergänzungsfächer mit 3 LP	962
37760 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs	963
37810 Praktikum Kraftfahrzeuge	964
254 Verbrennungsmotoren	966
2541 Kernfächer mit 6 LP	967
11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren	968
34030 Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren	970
2542 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	974
11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren	975
33170 Motorische Verbrennung und Abgase	977
34030 Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren	978
2543 Ergänzungsfächer mit 3 LP	982
37750 Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge	983
37830 Praktikum Verbrennungsmotoren	984
260 Gruppe: Technologiemanagement	986
261 Technologiemanagement	987
2611 Kernfächer mit 6 LP	988
13330 Technologiemanagement	989
2612 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	991
33640 Angewandte Arbeitswissenschaft	992
33650 Digitale Produktion	994
32890 Informationstechnik	996
32900 Mensch-Rechner-Interaktion	998
32910 Produktionsmanagement	1000
33680 Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen	1002
14240 Technisches Design	1004
2613 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1006
59980 Angewandtes Technologiemanagement	1007
33620 Führungsinformationssysteme	1008
33610 Neue Methoden des FuE-Managements	1009
33580 Personalwirtschaft	1010
33600 Simultaneous Engineering und Projektmanagement	1012
33590 Praktikum Technologiemanagement	1014
270 Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik	1016
271 Regelungstechnik	1017
2711 Kernfächer mit 6 LP	1018
18610 Konzepte der Regelungstechnik	1019
2712 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1021
29940 Convex Optimization	1022
18610 Konzepte der Regelungstechnik	1024
31720 Model Predictive Control	1026
51850 Networked Control Systems	1027
18640 Nonlinear Control	1028
18620 Optimal Control	1029
18630 Robust Control	1031
67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen	1032
43910 Stochastische Prozesse und Modellierung	1034
2713 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1036

56970 Analysis and Control of Multi-agent Systems .....	1037
51840 Introduction to Adaptive Control .....	1038
38850 Mehrgrößenregelung .....	1040
33660 Praktikum Spezialisierungsfach Regelungstechnik .....	1042
272 Steuerungstechnik .....	1043
2721 Kernfächer mit 6 LP .....	1044
17160 Prozessplanung und Leittechnik .....	1045
16250 Steuerungstechnik .....	1047
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	1049
2722 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	1051
41660 Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen .....	1052
33430 Anwendungen von Robotersystemen .....	1054
17160 Prozessplanung und Leittechnik .....	1056
16250 Steuerungstechnik .....	1058
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	1060
2723 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	1062
32470 Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik .....	1063
41880 Grundlagen der Bionik .....	1064
41670 Grundlagen der Prozessrechentechnik und Softwaretechnik .....	1066
37270 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation .....	1068
41820 Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken .....	1069
37320 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik .....	1070
37280 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik .....	1071
33890 Praktikum Steuerungstechnik .....	1072
273 Systemdynamik .....	1074
2731 Kernfächer mit 6 LP .....	1075
29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme .....	1076
33820 Flat Systems .....	1078
33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme .....	1080
2732 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	1082
33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme .....	1083
29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme .....	1085
33840 Dynamische Filterverfahren .....	1087
12350 Echtzeitdatenverarbeitung .....	1089
12330 Elektrische Signalverarbeitung .....	1091
33820 Flat Systems .....	1093
33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme .....	1095
33190 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung .....	1097
2733 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	1099
33850 Automatisierungstechnik .....	1100
46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit .....	1102
33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation .....	1103
37000 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik .....	1104
33880 Praktikum Systemdynamik .....	1105
274 Technische Dynamik .....	1106
2741 Kernfächer mit 6 LP .....	1107
30040 Flexible Mehrkörpersysteme .....	1108
2742 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	1110
31700 Ausgewählte Probleme der Dynamik .....	1111
30040 Flexible Mehrkörpersysteme .....	1112
33360 Fuzzy Methoden .....	1114
30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik .....	1115
41080 Nichtlineare Schwingungen und Experimentelle Modalanalyse .....	1117
12250 Numerische Methoden der Dynamik .....	1119
2743 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	1121
31710 Ausgewählte Probleme der Mechanik .....	1122
30020 Biomechanik .....	1123

31690 Experimentelle Modalanalyse .....	1124
30030 Fahrzeugdynamik .....	1126
50270 Modellreduktion in der Mechanik .....	1127
33330 Nichtlineare Schwingungen .....	1129
30060 Optimization of Mechanical Systems .....	1130
30070 Praktikum Technische Dynamik .....	1132
276 Nichtlineare Mechanik .....	1133
2761 Kernfächer mit 6 LP .....	1134
58270 Dynamik mechanischer Systeme .....	1135
58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme .....	1137
2762 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	1139
58270 Dynamik mechanischer Systeme .....	1140
59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua .....	1142
33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik .....	1144
59990 Nichtglatte Dynamik .....	1146
58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme .....	1148
2763 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	1150
56670 Discretization Methods .....	1151
31690 Experimentelle Modalanalyse .....	1153
67540 Miszellaneen der Mechanik .....	1155
60310 Praktikum Nichtlineare Mechanik .....	1156
280 Gruppe: Verfahrenstechnik .....	1157
281 Angewandte Thermodynamik .....	1158
2811 Kernfächer mit 6 LP .....	1159
24590 Thermische Verfahrenstechnik I .....	1160
15890 Thermische Verfahrenstechnik II .....	1162
11320 Thermodynamik der Gemische I .....	1164
2812 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	1166
26410 Molekularsimulation .....	1167
24590 Thermische Verfahrenstechnik I .....	1169
15890 Thermische Verfahrenstechnik II .....	1171
11320 Thermodynamik der Gemische I .....	1173
2813 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	1175
36900 Molekulare Thermodynamik .....	1176
33180 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport .....	1178
33210 Praktikum Angewandte Thermodynamik .....	1180
282 Biomedizinische Verfahrenstechnik .....	1182
2821 Kernfächer mit 6 LP .....	1183
33240 Medizinische Verfahrenstechnik .....	1184
2822 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	1186
32990 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien .....	1187
33240 Medizinische Verfahrenstechnik .....	1189
2823 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	1191
33220 Biomaterialien für Implantate .....	1192
33230 Implantate und Organersatz .....	1193
33250 Praktikum Medizinische Verfahrenstechnik .....	1195
283 Chemische Verfahrenstechnik .....	1196
2831 Kernfächer mit 6 LP .....	1197
13910 Chemische Reaktionstechnik I .....	1198
2832 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	1200
18100 CAD in der Apparatechnik .....	1201
13910 Chemische Reaktionstechnik I .....	1203
15570 Chemische Reaktionstechnik II .....	1205
18110 Festigkeitsberechnung (FEM) in der Apparatechnik .....	1206
15580 Membrantechnik und Elektromembran-Anwendungen .....	1208
15910 Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse .....	1210
18090 Numerische Methoden II .....	1211

18260 Polymer-Reaktionstechnik .....	1213
15930 Prozess- und Anlagentechnik .....	1216
2833 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	1218
31860 Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen .....	1219
33080 Praktikum Verfahrenstechnik .....	1220
284 Faser- und Textiltechnik .....	1222
2841 Kernfächer mit 6 LP .....	1223
33040 Faser- und Garntechnologien .....	1224
33070 Textile Flächenherstellungsverfahren .....	1227
2842 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	1230
33040 Faser- und Garntechnologien .....	1231
33070 Textile Flächenherstellungsverfahren .....	1234
2843 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	1237
36800 Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik .....	1238
33050 Technische Textilien und Faserverbundstoffe .....	1240
33060 Textile Prüftechnik und Statistik (inkl. Übungen) .....	1242
33010 Praktikum Textiltechnik .....	1244
285 Mechanische Verfahrenstechnik .....	1246
2851 Kernfächer mit 6 LP .....	1247
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik .....	1248
2852 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	1250
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik .....	1251
36930 Maschinen und Apparate der Trenntechnik .....	1253
18080 Transportprozesse disperser Stoffsysteme .....	1255
2853 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	1257
36920 F&E Management und kundenorientierte Produktentwicklung .....	1258
36910 Mehrphasenströmungen .....	1260
36940 Strömungs- und Partikelmesstechnik .....	1261
36570 Zerkleinerungs-, Zerstäubungs- und Emulgiertechnik .....	1263
33080 Praktikum Verfahrenstechnik .....	1264
400 Schlüsselqualifikationen fachaffin .....	1266
33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II .....	1267
900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend .....	1268
80480 Studienarbeit Maschinenbau .....	1269
<b>80210 Masterarbeit Maschinenbau .....</b>	<b>1270</b>
<b>80480 Studienarbeit Maschinenbau .....</b>	<b>1271</b>

## 201 Anerkanntes Modul für individuelle Zuordnung mit 6 LP

---

---



## 202 Anerkanntes Modul für individuelle Zuordnung mit 6 LP

---

---

## 203 Anerkanntes Modul für individuelle Zuordnung mit 3 LP

---

---

## 300 Georgia

---

Zugeordnete Module:	310	Incoming
	320	Outgoing

---

## 310 Incoming

---

Zugeordnete Module:	14030	Fundamentals of Microelectronics
	15440	Firing Systems and Flue Gas Cleaning
	18620	Optimal Control
	18630	Robust Control
	18640	Nonlinear Control
	29900	Dynamik verteiltparametrischer Systeme
	29940	Convex Optimization
	30060	Optimization of Mechanical Systems
	31720	Model Predictive Control
	33100	Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme
	33320	Smart Structures
	33370	Structure-Borne Sound
	33630	Boundary Element Methods in Statics and Dynamics
	33820	Flat Systems
	33840	Dynamische Filterverfahren
	36790	Thermal Waste Treatment
	36800	Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik
	80210	Masterarbeit Maschinenbau

---

## Modul: 36800 Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik

2. Modulkürzel:	049900105	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Michael Doser		
9. Dozenten:	Thomas Stegmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt; Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt; Faser- und Textiltechnik --          &gt; Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse aus der Biologie und Technik		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben einen Überblick über verschiedene biologisch inspirierte Entwicklungen und mögliche technische Anwendungen in der Verfahrenstechnik, Maschinenbau, etc.</li> <li>• Sie kennen die Grundbegriffe, verstehen biologische Lösungsansätze und die Vorgehensweisen zur Umsetzung biologischer Prinzipien in die Technik.</li> <li>• Die Studierenden sind in die Lage die erworbenen Kenntnisse über Bionik selbständig weiter zu vertiefen und zu erweitern.</li> <li>• Die Absolventen/innen des Moduls sind befähigt die Entwicklung innovativer bionischer Produkte anzustoßen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>In den Vorträgen dieser Ringvorlesung werden unter anderem folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung (Geschichte, Grundbegriffe, Vorgehensweisen, Anwendungsbeispiele)</li> <li>- Bauteiloptimierung nach dem Vorbild der Natur</li> <li>- Selbstreparatur in Biologie und Technik</li> <li>- Unbenetzbare Oberflächen (Lotus-Effekt etc.)</li> <li>- Bionische Strukturoptimierung im Automobilbau (Bionic-Car etc.)</li> <li>- Bionik und textiles Bauen</li> <li>- Klebzunge bei Insekten als Vorbild für biphasische viskose Klebstoffe</li> <li>- Pflanzen als Ideengeber für technische Lösungen</li> <li>- Technischer Pflanzenhalm</li> <li>- Faserverbundmaterialien auf bionischen Prinzipien</li> <li>- Baubotanik</li> <li>- Zugseile und 45° Winkel in der Natur und Leichtbau</li> <li>- Energiebionik</li> <li>- Interaktionen von pflanzlichen Strukturen mit Fluiden</li> <li>- Pneumatischer Muskel und Bionic Learning Network</li> <li>- Biomimetische haftende und nichthaftende Oberflächen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen (Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form, Infoblätter etc.) mit weiterführenden Internet-Adressen und Literaturempfehlungen zu den Vortragsthemen</li> <li>• Bücher zum Thema Bionik, z. B.:</li> </ul>		

- Nachtigall W.: Bionik - Lernen von der Natur, Beck Verlag, 106 S., 2008
- Kuhn, B.; Brück J.: Bionik - Der Natur abgeschaut, Naumann & Göbel Verlag, 224 S., 2008
- Cerman, Z.; Barthlott, W.; Nieder J.: Erfindungen der Natur. Bionik - Was wir von Pflanzen und Tieren lernen können, Rowohlt Verlag, 280 S., 2. Aufl., 2007
- Rüter M.: Bionik, Compact Verlag, 128 S., 2007
- Mattheck C.: Design in der Natur: Der Baum als Lehrmeister, Rombach Verlag, 340 S., 4. Aufl., 2006
- Bar-Cohen, J. (editor): Biomimetics - Biologically Inspired Technologies, 552 p., 2005
- Abbot, A. and Ellison, M. (editors): Biologically inspired textiles, Woodhead Publishing, 244 p., 2008

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368001 Ringvorlesung Bionik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden (10,5 Stunden pro Semester) Selbststudiumszeit: 21 Stunden (10,5 Stunden pro Semester) Prüfungsvorbereitung: 48 Stunden (24 Stunden pro Semester) Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36801 Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen
20. Angeboten von:	

---

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

2. Modulkürzel:	074010720	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Lothar Gaul		
9. Dozenten:	Lothar Gaul		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, TM I-IV		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Randelemente Methode (Boundary Element Method, BEM). Sie sind in der Lage, einfache analytische Berechnungen durchzuführen und verstehen Stärken und Schwächen der Methode im Vergleich zu anderen numerischen Verfahren.		
13. Inhalt:	<p>Das Konzept der BEM: Vergleich mit der Finiten Elemente Methode (FEM), Grundlagen der BEM, Prinzip der gewichteten Residuen, Reziprozitäts- Theorem, Transformation auf den Rand, eindimensionale Beispiele, Balken und Stäbe.</p> <p>Formulierung der Laplace und der Poisson Gleichungen in zwei und drei Dimensionen mit Hilfe der direkten Methode: Wärmeleitung, gemischte Randwert-Probleme, Fundamentallösungen, Randintegral-Gleichung, numerische Lösung durch Punktkollokation, Behandlung von Gebietsintegralen, orthotropes Materialverhalten, Substruktur Technik.</p> <p>BEM in der Akustik: Wellen- und Helmholtzgleichungen, fundamental Lösungen im Frequenzund Zeitbereich, Kirchhoff- und Somigliana-Integralgleichungen. Anwendungen: ausbreitende und stehende Schallwellen.</p> <p>BEM in der Elastomechanik: Lamé-Navier- Gleichungen, statische und dynamische Fundamentallösungen, Randintegral-Gleichung, Somigliana-Identität, numerische Lösung durch Punktkollokation. Anwendungen: Ausbreitung von Körperschall, Spannungsberechnung mit der BEM.</p> <p>Ausblick auf fortgeschrittene Themengebiete: dual reciprocity BEM, hybride BE Formulierungen, Kopplung zwischen BEM und FEM.</p>		
14. Literatur:	<p>Gaul, Fiedler: Methode der Randelemente, Vieweg (1997)          Gaul, Kögl, Wagner: Boundary Element Methods, Springer (2003)          Steinbach: Numerische Näherungsverfahren, Teubner (2003)          100 online lecture: <a href="http://www.bem.uni-stuttgart.de">www.bem.uni-stuttgart.de</a></p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 336301 Vorlesung Boundary Element Methods in Statics and Dynamics</li> <li>• 336302 Übung Boundary Element Methods in Statics and Dynamics</li> </ul>		

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

---



## Modul: 29940 Convex Optimization

2. Modulkürzel:	074810180	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Incoming → M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	The students obtain a solid understanding of convex optimization. In particular, they are able to formulate and assess optimization problems and to apply methods and tools from convex optimization, such as linear and semi-definite programming, duality theory and relaxation techniques, to solve optimization problems in various areas of engineering and sciences.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Linear programming</li> <li>- Quadratic programming</li> <li>- Semidefinite programming</li> <li>- Linear matrix inequalities</li> <li>- Duality theory</li> <li>- Relaxation techniques and polynomial optimization</li> <li>- Simplex algorithm and interior-point algorithms</li> <li>- Applications</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollständiger Tafelanschrieb,</li> <li>• Handouts,</li> <li>• Buch: Convex Optimization (S. Boyd, L. Vandenberghe), Nichtlineare Optimierung (R.H. Elster), Lectures on Modern Convex Optimization (A. Ben-Tal, A. Nemirovski)</li> <li>• Material für (Rechner-)Übungen wird in den Übungen ausgeteilt</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	299401 Vorlesung Convex Optimization		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29941 Convex Optimization (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Convex Optimization, 1,0, schriftlich oder mündlich		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Systemdynamik“ bzw. „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“		
12. Lernziele:	Die Studierenden können für verteiltparametrische Systeme geeignete Modellgleichungen formulieren und das System basierend auf dem verteiltparametrischen Ansatz analysieren und dessen allgemeine Lösung herleiten.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung behandelt grundlegende Verfahren zur Behandlung von Systemen mit verteilten Parametern. Es werden die gängigen Modellansätze eingeführt, analysiert und mittels geeigneter Ansätze gelöst. Im Mittelpunkt stehen Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modal-Transformation</li> <li>• Methode der Greenschen Funktion</li> <li>• Produktansatz</li> <li>• Charakteristikenverfahren</li> </ul> <p>Die in der Vorlesung vermittelten Methoden werden in den Übungen anhand konkreter Beispiele u. a. Wärmeleiter, Balkengleichung, Transportsystem und Wellengleichung erläutert.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BUTKOVSKIY, A.G.</b> : Green's Functions and Transfer Functions Handbook. John Wiley 1982.</li> <li>• <b>CURTAIN, R.F., ZWART, H.</b> : An Introduction to Infinite Dimensional Linear Systems Theory, Springer 1995.</li> <li>• <b>BURG, K., Haf, H., WILLE, F.</b> : Partielle Differentialgleichungen. Teubner, 2004.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299001 Vorlesung Dynamik verteiltparametrischer Systeme		

• 299002 Übung Dynamik verteiltparametrischer Systeme

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29901 Dynamik verteiltparametrischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Alle nicht-elektronischen Hilfsmittel
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 33840 Dynamische Filterverfahren

2. Modulkürzel:	074711007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Einführung in die Elektrotechnik, Elektrische Signalverarbeitung, Echtzeitdatenverarbeitung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die einzelnen Funktionsblöcke eines digitalen Kommunikationssystems, sie beherrschen die Fourier-Transformation, speziell die zeitdiskrete Fourier-Transformation sowie die z-Transformation. Die Studierenden sind vertraut mit dem digitalen Filterentwurf, sowohl mit Methoden für IIR Filter, wie auch für FIR-Strukturen. Anhand der Diskreten Fourier-Transformation werden effiziente Algorithmen (Fast Fourier Transformation) aufgezeigt, welche die Werkzeuge zur Frequenzanalyse darlegen. Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren zur Kalmanfilterung sowie erweiterte Verfahren zur dynamischen Schätzung. Methoden zur linearen Prädiktion geben die Grundlagen zur adaptiven Filterung. Schliesslich kennen die Studierenden Methoden zur "Entfaltung" (Deconvolution).</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung zur adaptiven Filterung</li> <li>• Stochastische Prozesse and Modell</li> <li>• Fourier-Analyse von stationären Zufallssignalen</li> <li>• Wiener Filter</li> <li>• Lineare Prädiktion</li> <li>• Least-Mean-Square adaptive Filterung</li> <li>• Kalman Filter</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppenheim and Schafer: Discrete-Time Signal Processing</li> <li>- Haykin: Aadaptive Filter Theory</li> </ul> </li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamische Filterverfahren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden.          Summe: 180 Stunden</p> <p>4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33841 Dynamische Filterverfahren (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 15440 Firing Systems and Flue Gas Cleaning

2. Modulkürzel:	042500003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --          &gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --          &gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fundamentals of Engineering Science and Natural Science, fundamentals of Mechanical Engineering, Process Engineering, Reaction Kinetics as well as Air Quality Control		
12. Lernziele:	<p>The students of the module have understood the principles of heat generation with combustion plants and can assess which combustion plants for the different fuels - oil, coal, natural gas, biomass and waste - and for different capacity ranges are best suited, and how furnaces and firing systems need to be designed that a high energy efficiency with low pollutant emissions could be achieved. In addition, they know which flue gas cleaning techniques have to be applied to control the remaining pollutant emissions. Thus, the students acquired the necessary competence for the application and evaluation of air quality control measures in combustion plants for further studies in the fields of Air Quality Control, Energy and Environment and, finally, they got the competence for combustion plants' manufactures, operators and supervisory authorities.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>I: Combustion and Firing Systems:</b> Characterisation of fuels, combustion fundamentals, gasification principles, design of firing and gasification systems</p> <p><b>II: Flue Gas Cleaning:</b> Methods for dust removal, nitrogen oxide reduction (catalytic/ non-catalytic), flue gas desulfurisation (dry and wet), processes for the separation of specific pollutants.</p>		
14. Literatur:	<p><b>I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture notes „Combustion and Firing Systems“</li> <li>• Skript</li> <li>• Notes for practical work</li> </ul> <p><b>II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture notes "Flue gas cleaning"</li> <li>• Skript</li> <li>• Notes for practical work</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	154402 Lecture: Firing Systems and Flue Gas Cleaning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h V
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h
	Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15441 Firing Systems and Flue Gas Cleaning (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint Presentations, Black board, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik



## Modul: 33820 Flat Systems

2. Modulkürzel:	074710009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Oliver Sawodny	
9. Dozenten:		Oliver Sawodny	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectures „Einführung in die Regelungstechnik“ and „Konzepte der Regelungstechnik“</li> <li>• Basic knowledge in state space techniques</li> </ul>	
12. Lernziele:		<p>The students know methods for model-based design of tracking control for linear and nonlinear SISO (single-input-single-output) and MIMO (multiple-input-multiple-output) systems. By solving the assigned exercises the students gain experience in the usage of computer algebra systems.</p>	
13. Inhalt:		<p>Flatness based methods are used to plan reference trajectories. Moreover, model-based design of feedforward controllers and stabilizing feedback controllers for the tracking of the reference trajectory are realized. The corresponding 2-Degree-of-Freedom control structure consisting of feedforward and feedback controller is used to control linear time invariant systems, linear time varying systems and nonlinear SISO and MIMO systems. The methods are explained on various examples. For realizing the flatness based controller an introduction in the design of linear and nonlinear observer is given.</p>	
14. Literatur:		<p>H. Sira-Ramirez, S.K. Agrawal: Differentially Flat Systems. Marcel Decker, 2004.</p> <p>R. Rothfuß: Anwendung der flachheitsbasierten Analyse und Regelung nichtlinearer Mehrgrößensysteme. VDI-Verlag 1997</p> <p>Exercises, Handouts</p>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		338201 Vorlesung incl. Übungspräsentationen durch die Studierenden Flache Systeme	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		33821 Flat Systems (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0	

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 14030 Fundamentals of Microelectronics

2. Modulkürzel:	052110002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Studierende kennen wesentliche Grundlagen der Werkstoffe, Prozessschritte, Integrationsprozesse und Volumenproduktionsverfahren in der Silizium-Technologie		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• History and Basics of IC Technology</li> <li>• Process Technology I and II</li> <li>• Process Modules</li> <li>• MOS Capacitor</li> <li>• MOS Transistor</li> <li>• Non-Ideal MOS Transistor</li> <li>• Basics of CMOS Circuit Integration</li> <li>• CMOS Device Scaling</li> <li>• Metal-Silicon Contact</li> <li>• Interconnects</li> <li>• Design Metrics</li> <li>• Special MOS Devices</li> <li>• Future Directions</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002</li> <li>• S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990</li> <li>• S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2<sup>nd</sup> Ed. Wiley Interscience, 1981</li> <li>• S. Sze: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	140301 Vorlesung und Übung Grundlagen der Mikroelektronikfertigung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14031 Fundamentals of Microelectronics (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion		

20. Angeboten von:

---

## Modul: 80210 Masterarbeit Maschinenbau

2. Modulkürzel:	077271097	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Hansgeorg Binz	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Incoming →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Mindestens 72 erworbene Leistungspunkte	
12. Lernziele:		<p>Die / der Studierende besitzt die Fähigkeit, eine anspruchsvolle Ingenieur-Aufgabe unter Anwendung des im Bachelor- und Master-Studium vermittelten Wissens sowie der erworbenen Kompetenzen zu lösen. Durch angeleitetes wissenschaftliches Arbeiten erwirbt die / der Studierende eine erweiterte Problemlösungskompetenz. Des Weiteren stärkt sie / er die Transferkompetenz, da sie / er den Theorie- und Methodenschatz der Ingenieurwissenschaften auf komplexe Probleme anwenden kann. Sie / er hat neben der Lösung theoretischer, konstruktiver und / oder experimenteller Aufgaben in einem Ingenieur-Fachgebiet auch eine Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Forschungsthema durchgeführt und kennt die inhaltlichen Grundlagen.</p> <p>Die / der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten.</li> <li>• ist in der Lage, die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Bericht zusammenzufassen und in Form eines kurzen Vortrages zu präsentieren.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p>Inhalt: Individuelle Absprache</p> <p>Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Masterarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem / der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Masterarbeit ist ein Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt.</p>	
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		900 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 31720 Model Predictive Control

2. Modulkürzel:	074810260	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Matthias Müller		
9. Dozenten:	Matthias Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Regelungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Linear systems theory, non-linear control theory, Lyapunov stability</p> <p>e.g. courses „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“, „Einfuehrung in die Regelungstechnik“ and „Konzepte der Regelungstechnik“</p>		
12. Lernziele:	<p>The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic concepts of MPC</li> <li>• Stability of MPC</li> <li>• Robust MPC</li> <li>• Economic MPC</li> <li>• Distributed MPC</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Model Predictive Control: Theory and Design, J.B. Rawlings and D.Q. Mayne, Nob Hill Publishing, 2009.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<p>317201 Vorlesung Model Predictive Control</p>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h          Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>31721 Model Predictive Control (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Methoden, mit denen ein unbekanntes dynamisches System über einen Modellansatz und dessen Parametrierung charakterisiert werden kann.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung „Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme“ werden im ersten Abschnitt der Vorlesung die grundlegenden Verfahren der theoretischen Modellbildung eingeführt und wichtige Methoden zur Vereinfachung dynamischer Modelle erläutert. Nach dieser Einführung wird der überwiegende Teil der Vorlesung sich mit der Identifikation dynamischer Systeme beschäftigen. Hier werden zunächst Verfahren zur Identifikation nichtparametrischer Modelle sowie parametrischer Modelle besprochen. Hierbei werden die klassischen Verfahren kennwertlinearer Probleme sowie die numerische Optimierung zur Parameterschätzung verallgemeinerter nichtlinearer Probleme diskutiert. Parallel zur Vorlesung werden mittels der Identification Toolbox von Matlab die Inhalte der Vorlesung verdeutlicht.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Nelles: Nonlinear system identification: from classical approaches to neural networks and fuzzy models, Springer-Verlag, 2001</li> <li>• Pentelon/Schoukens: System identification: a frequency domain approach, IEEE, 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 331001 Vorlesung Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme</li> <li>• 331002 Übung mit integriertem Rechnerpraktikum Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33101 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel der zweiteiligen Prüfung: 1. Teil: keine Hilfsmittel 2. Teil:		

Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---



## Modul: 18640 Nonlinear Control

2. Modulkürzel:	074810140	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Rainer Blind</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Regelungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	<p>The student</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• knows the mathematical foundations of nonlinear control</li> <li>• has an overview of the properties and characteristics of nonlinear control systems,</li> <li>• is trained in the analysis of nonlinear systems with respect to system-theoretical properties,</li> <li>• knows modern nonlinear control design principles,</li> <li>• is able to apply modern control design methods to practical problems,</li> <li>• has deepened knowledge, enabling him to write a scientific thesis in the area of nonlinear control and systems-theory.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Course "Nonlinear Control":</p> <p>Mathematical foundations of nonlinear systems, properties of nonlinear systems, non-autonomous systems, Lyapunov stability, ISS, Input/Output stability, Control Lyapunov Functions, Backstepping, Dissipativity, Passivity, and Passivity based control design</p>		
14. Literatur:	Khalil, H.: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2000		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186401 Vorlesung Nonlinear Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h          Gesamt: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18641 Nonlinear Control (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 18620 Optimal Control

2. Modulkürzel:	074810120	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Regelungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>B.Sc.-Abschluss in Technischer Kybernetik, Maschinenbau, Automatisierungstechnik, Verfahrenstechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Grundkenntnisse der Regelungstechnik (vergleichbar Modul Regelungstechnik)</p>		
12. Lernziele:	<p>The students learn how to analyze and solve optimal control problems. The course focuses on key ideas and concepts of the underlying theory. The students learn about standard methods for computing and implementing optimal control strategies.</p>		
13. Inhalt:	<p>The main part of the lecture focuses on methods to solve nonlinear optimal control problems including the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite-dimensional Optimization, Nonlinear Programming</li> <li>• Dynamic Programming, Hamilton-Jacobi-Bellman Theory</li> <li>• Calculus of Variations, Pontryagin Maximum Principle</li> <li>• Model Predictive Control</li> <li>• Numerical Algorithms</li> <li>• Application Examples</li> </ul> <p>The exercises contain student exercises and mini projects in which the students apply their knowledge to solve specific optimal control problem in a predefined time period.</p>		
14. Literatur:	<p>D. Liberzon: Calculus of Variations and Optimal Control Theory, Princeton University Press,</p> <p>A. Brassan and B. Piccoli: Introduction to Mathematical Control Theory, AMS,</p> <p>I.M. Gelfand and S.V. Fomin: Calculus of Variations, Dover,</p> <p>D. Bertsekas: Dynamic Programming and Optimal Control, Athena Scientific,</p> <p>H. Sagan: Introduction to the Calculus of Variations, Dover,</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186201 Vorlesung Optimal Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 18621 Optimal Control (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 30060 Optimization of Mechanical Systems

2. Modulkürzel:	072810007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Incoming → M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics in Applied Mechanics and Mathematics		
12. Lernziele:	Knowledge of the basics of optimization in engineering systems; Independent, confident, critical and creative application of optimization techniques to mechanical systems		
13. Inhalt:	○ <b>Formulation of the optimization problem:</b> optimization criteria, scalar optimization problem, multicriteria optimization ○ <b>Sensitivity Analysis:</b> Numerical differentiation, semianalytical methods, automatic differentiation ○ <b>Unconstrained parameter optimization:</b> theoretical basics, strategies, Quasi-Newton methods, stochastic methods ○ <b>Constrained parameter optimization:</b> theoretical basics, strategies, Lagrange-Newton methods		
14. Literatur:	○ Lecture notes ○ Lecture materials of the ITM ○ D. Bestle: Analyse und Optimierung von Mehrkörpersystemen, Berlin: Springer, 1994 ○ R. Haftka and Z. Gurdal: Elements of Structural Optimization. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992 ○ L. Harzheim: Strukturoptimierung. Frankfurt, Verlag Harry Deutsch, 2007		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300601 Lecture Optimization of Mechanical Systems		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30061 Optimization of Mechanical Systems (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 90min oder mündlich 20min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 18630 Robust Control

2. Modulkürzel:	080520806	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Scherer		
9. Dozenten:	Carsten Scherer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Regelungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Konzepte der Regelungstechnik oder Vorlesung Lineare Kontrolltheorie		
12. Lernziele:	The students are able to mathematically describe uncertainties in dynamical systems and are able to analyze stability and performance of uncertain systems. The students are familiar with different modern robust controller design methods for uncertain systems and can apply their knowledge on a specified project.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Selected mathematical background for robust control</i></li> <li>• <i>Introduction to uncertainty descriptions (unstructured uncertainties, structured uncertainties, parametric uncertainties, ...)</i></li> <li>• <i>The generalized plant framework</i></li> <li>• <i>Robust stability and performance analysis of uncertain dynamical systems</i></li> <li>• <i>Structured singular value theory</i></li> <li>• <i>Theory of optimal H-infinity controller design</i></li> <li>• <i>Application of modern controller design methods (H-infinity control and mu-synthesis) to concrete examples</i></li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>C.W. Scherer, Theory of Robust Control, Lecture Notes.</i></li> <li>• <i>G.E. Dullerud, F. Paganini, A Course in Robust Control, Springer-Verlag 1999.</i></li> <li>• <i>S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control: Analysis &amp; Design, Wiley 2005.</i></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186301 Vorlesung mit Übung und Miniprojekt Robust Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18631 Robust Control (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 33320 Smart Structures

2. Modulkürzel:	074010710	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Prof. Lothar Gaul	
9. Dozenten:		Helge Sprenger	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Incoming → M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Technische Mechanik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP → M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Technische Mechanik -->Kernfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Regelungstechnik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die mechanischen und regelungstechnischen Grundlagen von adaptiven Strukturen, Wirkprinzipien der typischen Aktuatoren und Sensoren, sowie Anwendungen von adaptiven Strukturen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dynamik intelligenter Strukturen (Modellierungsmethoden, Wellenausbreitung, Schwingungen)</li> <li>• Materialgesetze intelligenter Materialien(elektrische, magnetostruktive, piezoelektrische Materialien, etc.)</li> <li>• Messtechnik und Sensoren</li> <li>• Signalverarbeitung</li> <li>• Regelungskonzepte</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 333201 Vorlesung Smart Structures</li> <li>• 333202 Übung Smart Structures</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33321 Smart Structures (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 33370 Structure-Borne Sound

2. Modulkürzel:	074010610	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Lothar Gaul		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lothar Gaul</li> <li>• Max Kraus</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014                  → Georgia --&gt;Incoming                  →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014                  → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP                  →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Schwingungslehre		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind vertraut mit den Grundlagen der Entstehung und Ausbreitung von Körperschall. Sie kennen Strategien, um Körperschallprobleme zu vermeiden oder zu minimieren.		
13. Inhalt:	Grundgrößen zur Beschreibung von Körperschall, Übersicht über Wellenarten, Übertragung von Körperschall, Impedanzen, Reflexionen, Schalleistung, Dämmung von Körperschall durch elastische Zwischenlagen, Sperrmassen, Abstrahlung von Körperschall, Dämpfung in Materialien und Bauteilen.		
14. Literatur:	Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	333701 Vorlesung Körperschall		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33371 Structure-Borne Sound (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			



## Modul: 36790 Thermal Waste Treatment

2. Modulkürzel:	042500031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Gehrmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --          &gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge of chemical and mechanical engineering, combustion and waste economics		
12. Lernziele:	<p>The students know about the different technologies for thermal waste treatment which are used in plants worldwide: The functions of the facilities of thermal treatment plant and the combination for an efficient planning are present. They are able to select the appropriate treatment system according to the given frame conditions. They have the competence for the first calculation and design of a thermal treatment plant including the decision regarding firing system and flue gas cleaning.</p>		
13. Inhalt:	<p>In addition to an overview about the waste treatment possibilities, the students get a detailed insight to the different kinds of thermal waste treatment. The legal aspects for thermal treatment plants regarding operation of the plants and emission limits are part of the lecture as well as the basic combustion processes and calculations.</p> <p><b>I: Thermal Waste Treatment:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Legal and statistical aspects of thermal waste treatment</li> <li>• Development and state of the art of the different technologies for thermal waste treatment</li> <li>• Firing system for thermal waste treatment</li> <li>• Technologies for flue gas treatment and observation of emission limits</li> <li>• Flue gas cleaning systems</li> <li>• Calculations of waste combustion</li> <li>• Calculations for thermal waste treatment</li> <li>• Calculations for design of a plant</li> </ul> <p><b>II: Excursion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermal Waste Treatment Plant</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture Script</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 367901 Vorlesung Thermal Waste Treatment</li> <li>• 367902 Exkursion Thermal Waste Treatment Plant</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 36 h (=28 h V + 8 h E)          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 54 h          Gesamt: 90h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 36791 Thermal Waste Treatment (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PowerPoint Presentations, Excursion, Black board, ILIAS

---

20. Angeboten von: Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## 320 Outgoing

---

Zugeordnete Module:	100	Vertiefungsmodule
	19	Auflagenmodule des Masters
	200	Spezialisierungsmodule
	400	Schlüsselqualifikationen fachaffin
	80480	Studienarbeit Maschinenbau
	900	Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

---

## 100 Vertiefungsmodule

---

Zugeordnete Module:	110	Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit
	120	Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion
	130	Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion
	140	Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik
	33920	Industriepraktikum Maschinenbau

---

## 110 Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit

---

Zugeordnete Module:    14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung  
                                  30390 Festigkeitslehre I  
                                  30400 Methoden der Werkstoffsimulation  
                                  32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

---

## Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungs- und Formänderungszustand</li> <li>• Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung</li> <li>• Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten</li> <li>• Sicherheitsnachweise</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung</li> <li>• Berechnung von Druckbehältern</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung</li> <li>• Bruchmechanik</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen</li> </ul>		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung		

	- Ergänzende Folien (online verfügbar) - Issler, Ruoß, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

## Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren.</li> <li>• werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären.</li> <li>• Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</li> <li>• Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen.</li> <li>• in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen.</li> <li>• Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieses Modul hat die werkstoff- und fertigungstechnischen Grundlagen keramischer Materialien zum Inhalt. Darüber hinaus werden konstruktive Konzepte und die werkstoffspezifische Bruchmechanik berücksichtigt. Es werden keramische Materialien und deren Eigenschaften erläutert. Keramische werden gegen metallische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von ingenieurtechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken.</p>		



Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.

Stichpunkte:

- Grundlagen von Festkörpern im Allgemeinen und der Keramik.
- Einteilung der Keramik nach anwendungstechnischen und stofflichen Kriterien, Trennung in Oxid-/ Nichtoxidkeramiken und Struktur-/ Funktionskeramiken.
- Abgrenzung Keramik zu Metallen.
- Grundregeln der Strukturmechanik, Bauteilgestaltung und Bauteilprüfung.
- Klassische Herstellungsverfahren vom Rohstoff bis zum keramischen Endprodukt.
- Formgebungsverfahren, wie das Axialpressen, Heißpressen, Kalt-, Heißisostatpressen, Schlicker-, Spritz-, Foliengießen und Extrudieren keramischer Massen.
- Füge- und Verbindungstechnik.
- Sintertheorie und Ofentechnik.
- Industrielle Anwendungen (Überblick und Fallbeispiele).

---

14. Literatur:	Skript  <b>Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3</b>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I</li> <li>• 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Christian Bonten	
9. Dozenten:		Christian Bonten	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Kunststofftechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Kunststofftechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden werden Kenntnisse über werkstoffkundliche Grundlagen auffrischen, wie z.B. dem chemischen Aufbau von Polymeren, Schmelzeverhalten, sowie die unterschiedlichen Eigenschaften des Festkörpers. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Kunststoffverarbeitungstechniken und können vereinfachte Fließprozesse mit Berücksichtigung thermischer und rheologischer Zustandsgleichungen analytisch/numerisch beschreiben. Durch die Einführungen in Faserkunststoffverbunde (FVK), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen, sowie Aspekten der Nachhaltigkeit werden die Studierenden das Grundwissen der Kunststofftechnik erweitern. Die zu der Vorlesung gehörenden Workshops helfen den Studierenden dabei, Theorie und Praxis zu vereinen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen; chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zu Polymer</li> <li>• Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe</li> <li>• Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze</li> <li>• Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe; thermische, elektrische und weitere Eigenschaften; Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften; Alterung der Kunststoffe</li> <li>• Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe</li> <li>• Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren</li> <li>• Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten; Fügetechnik</li> <li>• Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation in pdf-Format</li><li>• W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i>, Hanser Verlag</li><li>• W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i>, Hanser Verlag /&gt;</li><li>• G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i>, Hanser Verlag</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Nachbearbeitungszeit: 124 Stunden Summe : 180 Stunden  Es gibt keine alten Prüfungsaufgaben
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 37690 Konstruieren mit Kunststoffen</li><li>• 37700 Kunststoffverarbeitungstechnik</li><li>• 18380 Kunststoffverarbeitung 1</li><li>• 39420 Kunststoffverarbeitungstechnik 1</li><li>• 18390 Kunststoffverarbeitung 2</li><li>• 39430 Kunststoffverarbeitungstechnik 2</li><li>• 41150 Kunststoff-Werkstofftechnik</li><li>• 18400 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen</li><li>• 32690 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen</li><li>• 18410 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling</li><li>• 39450 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling</li><li>• 18420 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe</li><li>• 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe</li></ul>
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer-Präsentation</li><li>• Tafelanschriften</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik

## Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --          &gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kern- /          Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --          &gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kernfächer mit          6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1:          Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elastizitätstheorie vertraut. Sie sind in der Lage, mit analytischen Verfahren den Spannungszustand in einfachen Bauteilen zu berechnen. Sie haben sich Grundkenntnisse über die Funktion und den Anwendungsbereich der wichtigsten numerischen Simulationsmethoden auf der Mikro- und Makroebene angeeignet.</p> <p>Die Teilnehmer des Kurses haben einen Überblick über die wichtigsten Simulationsmethoden in der Materialkunde und sind in der Lage problemspezifisch geeignete Verfahren auszuwählen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastizitätstheorie</li> <li>• Spannungsfunktionen</li> <li>• Energiemethoden</li> <li>• Differenzenverfahren</li> <li>• Finite-Elemente-Methode</li> <li>• Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens</li> <li>• Traglastverfahren</li> <li>• Gleitlinientheorie</li> <li>• Seminar "Multiskalige Materialmodellierung" inkl. Einführung in und praktische Übungen mit dem System ABAQUS/CAE</li> </ul>		
14. Literatur:	Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet Schmauder, S., L. Mishnaevsky: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 304001 Vorlesung Methoden der Werkstoffsimulation</li> <li>• 304002 Übung Methoden der Werkstoffsimulation</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h          Selbststudium: 138 h          Summe: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30401 Methoden der Werkstoffsimulation (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien

---

20. Angeboten von: Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## 120 Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion

---

Zugeordnete Module:	13330	Technologiemanagement
	13590	Kraftfahrzeuge I + II
	13900	Ackerschlepper und Ölhydraulik
	13920	Dichtungstechnik
	13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
	14130	Kraftfahrzeugmechatronik I + II
	14160	Methodische Produktentwicklung
	14240	Technisches Design
	14310	Zuverlässigkeitstechnik
	17170	Elektrische Antriebe
	32220	Grundlagen der Biomedizinischen Technik
	32230	Grundlagen der Mikrosystemtechnik
	67290	Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb

---

## Modul: 13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik

2. Modulkürzel:	070000001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Böttinger		
9. Dozenten:	Stefan Böttinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung durch 4 Fachsemester		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Maschinen, insbesondere Ackerschlepper, benennen und erklären</li> <li>• ölhydraulischen Komponenten bezüglich ihrer Verwendung in Anlagen benennen und erklären</li> <li>• unterschiedliche technischen Ausprägungen an Maschinen und Geräten und ölhydraulischen Anlagen bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung, Bauarten und Einsatzbereiche von AS</li> <li>• Stufen-, Lastschalt-, stufenlose und leistungsverzweigte Getriebe</li> <li>• Motoren und Zusatzaggregate</li> <li>• Fahrwerke und Fahrkomfort</li> <li>• Fahrmechanik, Kraftübertragung Rad/Boden</li> <li>• Fahrzeug und Gerät</li> <li>• Strömungstechnische Grundlagen</li> <li>• Energiewandler: Hydropumpen und -motoren, Hydrozylinder</li> <li>• Anlagenelemente: Ventile, Speicher, Wärmetauscher</li> <li>• Grundsaltungen (Konstantstrom, Konstantdruck, Load Sensing)</li> <li>• Steuerung und Regelung von ölhydraulischen Anlagen</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Eichhorn et al: Landtechnik. Ulmer</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 139001 Vorlesung und Übung Ackerschlepper und Ölhydraulik</li> <li>• 139002 Praktikumsversuch 1, wählbar aus dem APMB-Angebot des Instituts</li> <li>• 139003 Praktikumsversuch 2, wählbar aus dem APMB-Angebot des Instituts</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h		

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

**Gesamt: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 13901 Ackerschlepper und Ölhydraulik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel, Skript

---

20. Angeboten von:

---



## Modul: 13920 Dichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072600002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Werner Haas		
9. Dozenten:	Werner Haas		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Konstruktionslehre / Maschinenelemente z.B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I + II oder Ähnliches.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Problemstellungen, am Beispiel von Dichtsystemen, erkennen, analysieren, bewerten und kompetent einer sachgerechten Lösung zuführen.</li> <li>• Technische Systeme und Maschinenteile zuverlässig abdichten verstehen.</li> <li>• Komplexe tribologische Systeme ingenieurmäßig beherrschen.</li> <li>• Physikalische Effekte konstruktiv in technischen Produkten gestaltend umsetzen.</li> <li>• Interdisziplinäres Vorgehen strategisch anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Tribologie, der Auslegung und der Berechnung sowie Anforderungen, Funktionen und Elemente von Dichtungen.</li> <li>• Reibung, Verschleiß, Leckage, Konstruktion, Funktion, Anwendung und Berechnung aller wesentlichen Dichtungen für statische und dynamische Dichtstellen um Feststoffe, Paste, Flüssigkeit, Gas, Staub oder Schmutz abzudichten.</li> <li>• Wann verwende ich welche Dichtung und warum - Situationsanalyse und Lösungsansatz.</li> <li>• Spezielle Aspekte bei hohem Druck, hoher Geschwindigkeit, hoher Temperatur oder extremer Zuverlässigkeit - was ist machbar, was nicht.</li> <li>• Beurteilen und untersuchen von Dichtsystemen; wie gehe ich bei der Schadensanalyse vor.</li> <li>-</li> <li>• <i>Teil 1 der Vorlesung startet im WiSe; Teil 2 wird im SoSe gelesen. Es ist gut möglich Teil 2 vor Teil 1 zu hören, sodass in jedem Semester mit der Vorlesungen begonnen werden kann.</i></li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelles Manuskript</li> <li>• Heinz K. Müller; Bernhard S. Nau: <a href="http://www.fachwissen-dichtungstechnik.de">www.fachwissen-dichtungstechnik.de</a></li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 139201 Vorlesung und Übung Dichtungstechnik</li><li>• 139202 Praktikumsversuch 1, wählbar aus dem Angebot von 5 Versuchen</li><li>• 139203 Praktikumsversuch 2, wählbar aus dem Angebot von 5 Versuchen</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 46 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 134 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13921 Dichtungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Folien, Tafelanschrieb, Modelle, Interaktion, (selbst durchgeführte angeleitete Versuche)
20. Angeboten von:	Institut für Maschinenelemente

---

## Modul: 17170 Elektrische Antriebe

2. Modulkürzel:	051010013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Outgoing -->Vertiefungsmodule -->Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben.</li> <li>• ...können mechanische Antriebsstränge eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können leistungselektronische Stellglieder eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können elektrische Maschinen eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Antriebstechnik</li> <li>• Elektronische Stellglieder</li> <li>• Gleichstrommaschine</li> <li>• Drehfeldmaschinen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kremser, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe; B. G. Teubner, Stuttgart, 2004</li> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2; Springer, Berlin, 1995</li> <li>• Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme; B. G. Teubner, Wiesbaden, 2006</li> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 171701 Vorlesung Elektrische Antriebe</li> <li>• 171702 Übung Elektrische Antriebe</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h  Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17171 Elektrische Antriebe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe		

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

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Schinköthe</li> <li>• Eberhard Burkard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	Fähigkeiten zur Analyse und Lösung von komplexen feinwerktechnischen Aufgabenstellungen im Gerätebau unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, insbesondere unter Berücksichtigung von Präzision, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Umgebungs- und Toleranzeinflüssen beim Entwurf von Geräten und Systemen		
13. Inhalt:	<p>Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie.</p> <p>Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika „Einführung in die 3D-Messtechnik“, „Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests“</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS</li><li>• 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafel</li><li>• OHP</li><li>• Beamer</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

## Modul: 67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb

2. Modulkürzel:	072611501	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Corinna Salander		
9. Dozenten:	Corinna Salander		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Outgoing -->Vertiefungsmodule -->Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine, da das Modul in das Thema einführt		
12. Lernziele:	Die Grundlagen des Systems Bahn als spurgeführtem Verkehrsträger kennen und verstehen. Wissen und erläutern können, welche technischen, betrieblichen und rechtlichen Randbedingungen das System Bahn bestimmen und welchen Einfluss diese auf die Auslegung, Konstruktion, Produktion, Zulassung und Instandhaltung von Schienenfahrzeugen haben.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische, politische und technische Grundlagen des Systems Bahn, insbesondere der Zusammenhang von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb</li> <li>• Eisenbahninfrastrukturelemente mit Einfluss auf die Konstruktion und Zulassung von Schienenfahrzeugen</li> <li>• Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik, d.h. Zugfördertechnik, Spurführung, Akustik, Energieeffizienz, Emissionen sowie Fahrdynamik</li> <li>• Auslegung von Schienenfahrzeugen, auf Basis der technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Randbedingungen</li> <li>• Konstruktion von Schienenfahrzeugen, Erläuterung bestehender Konzepte sowie der Funktionsweise und Eigenschaften von Fahrzeugkomponenten</li> <li>• Produktion und Zulassung von Schienenfahrzeugen am Beispiel sicherheitsrelevanter Komponenten</li> <li>• Technische und betriebliche Bedingungen der Instandhaltung</li> <li>• Grundlagen der Leit- und Sicherungstechnik</li> <li>• Eisenbahnrelevante Gesetze, Normen und Verbändestruktur</li> <li>• Künftige Entwicklungen im System Bahn</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und Übungsaufgaben</li> <li>• Pachl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Verlag Springer Vieweg</li> <li>• Schindler, C. (Hrsg.): Handbuch Schienenfahrzeuge: Entwicklung, Produktion, Instandhaltung, Verlag Eurailpress</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	672901 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 56 h Selbststudiumszeit 96 h Exkursion (3-tägig, Vor- und Nachbereitung) 28 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67291 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik

2. Modulkürzel:	040900001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Nagel		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Johannes Port</li> <li>• Joachim Nagel</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Biomedizinische Technik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Biomedizinische Technik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2:          Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren</li> <li>• haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren</li> <li>• besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen</li> <li>• können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen</li> <li>• verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe</li> <li>• besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse</li> <li>• sind in der Lage, eine Verbindung zwischen der Medizin und Biologie einerseits und den Ingenieur- und Naturwissenschaften andererseits herzustellen sowie neue Kenntnisse von der molekularen Ebene bis hin zu gesamten Organsystemen zu erforschen und neue Materialien, Systeme, Verfahren und Methoden zu entwickeln, mit dem Ziel der Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten sowie der Verbesserung der Patientenversorgung, der Rehabilitation und der Leistungsfähigkeit der Gesundheitssysteme.</li> </ul>		
13. Inhalt:	In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt:		



- die besonderen Probleme bei der Messung physiologischer Kenngrößen
- die grundlegenden Eigenschaften biologischer Gewebe
- die Besonderheiten der Elektroden und damit die entsprechenden einzuhaltenden Maßnahmen bei der Ableitung der Signale
- die physikalischen Grundlagen wichtiger mechanoelektrischer, photoelektrischer, elektrochemischer und thermoelektrischer Wandler
- die wesentlichen Prinzipien und die biomedizinisch spezifischen Besonderheiten der Signalerfassung, Signalverarbeitung, Signalverstärkung und Signalübertragung
- allgemeine Eigenschaften des kardiovaskulären und respiratorischen Systems
- Messverfahren kardiovaskulärer Kenngrößen, wie Elektrokardiogramm, Impedanzkardiogramm, Impedanzplethysmogramm, Blutdruckmessung, Blutflussmessung, etc.
- Messverfahren respiratorischer Kenngrößen, wie Impedanzpneumographie, Pneumotachographie, Spirometrie, Ganzkörperplethysmographie, etc.
- Messverfahren biochemischer Kenngrößen, wie pH-Wert-Messung, Ionenkonzentrationsmessung, Sauerstoffmessung, etc.
- Messverfahren neurologischer Kenngrößen, wie das Elektroenzephalogramm, Elektroneurogramm, Evozierte Potentiale, etc.
- Messverfahren visueller Kenngröße, wie das Elektrokulogramm, das Elektroretinogramm, etc., - wichtige physikalische, akustische Kenngrößen
- Messverfahren akustischer Kenngrößen, wie das Audiogramm, otoakustisch evozierte Potentiale, Elektrocochleogramm, etc.
- Messverfahren weiterer wichtiger Kenngrößen, wie das Elektromyogramm, Elektronystagmogramm, etc.
- Bildgebende Verfahren, wie die Röntgentechnik, Ultraschall, Magnetresonanzttechnik, Endoskopietechnik, Thermographie, etc.
- Beispiele für Implantate und Funktionsersatz, wie das Cochlea-Implantat, Mittelohrprothese, Hörgeräte, Herzschrittmacher, Herzklappenersatz, etc.
- Beispiele aktueller Forschung, wie das Brain- Computer Interface, biohybride Armprothese, etc..

---

#### 14. Literatur:

- Port, J.: Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien
- Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Handbook I+II, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000
- Wintermantel, E., Ha, S.-W.: Medizintechnik: Life Science Engineering, 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009
- Kramme, R.: Medizintechnik, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2007
- Schmidt, R., Lang, F.: Physiologie des Menschen, 30. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997
- Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 33. Auflage, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2008 - Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2000 - Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006
- Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007

- Bannwarth, H., Kremer, B. P., Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Brdicka, R.: Grundlagen der physikalischen Chemie, 15. Auflage, Wiley-VCH-Verlag, 1990

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322201 Grundlagen der Biomedizinischen Technik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 58 Stunden Selbststudium: 122 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32221 Grundlagen der Biomedizinischen Technik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33470 Übungen zur Biomedizinischen Technik
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Biomedizinische Technik

---

## Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt; Vertiefungsmodule --&gt; Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrosystemtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt</li> <li>• wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren</li> <li>• können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben</li> <li>• besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe</li> <li>• können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.</li> </ul>		

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> <li>- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008</li> <li>- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>- Menz, W., Mohr, J., Paul, O.; Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>- Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik,</li> <li>- Mescheder U.; Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000</li> <li>- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001</li> </ul>
	<p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul>
	<p>Lernmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</li> </ul>
	<p>Übungen zur Vorlesung</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden                  Selbststudium: 138 Stunden                  Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## Modul: 13590 Kraftfahrzeuge I + II

2. Modulkürzel:	070800001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Jochen Wiedemann	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jochen Wiedemann</li> <li>• Nils Widdecke</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Kernfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> <p>→</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4	
12. Lernziele:		Die Studenten kennen die KFZ Grundkomponenten, Fahrwiderstände sowie Fahrgrenzen. Sie können KFZ Grundgleichungen im Kontext anwenden. Die Studenten wissen um die Vor- und Nachteile von Fahrzeug- Antriebs- und Karosseriekonzepten.	
13. Inhalt:		<p>Historie des Automobils, Kfz-Entwicklung, Karosserie, Antriebskonzepte, Fahrleistungen - und widerstände, Leistungsangebot, Fahrgrenzen, Räder und Reifen, Bremsen, Kraftübertragung, Fahrwerk, alternative Antriebskonzepte</p> <p>Wichtig: Ab WS2015/16 ist die Prüfung ohne Hilfsmittel zu absolvieren.</p>	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedemann, J.: Kraftfahrzeuge I+II, Vorlesungsumdruck,</li> <li>• Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik , Vieweg, 2007</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135901 Vorlesung Kraftfahrzeuge I + II</li> <li>• 135902 Übung Kraftfahrzeuge I + II</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>	

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13591 Kraftfahrzeuge I + II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	13590 Kraftfahrzeuge I + II
19. Medienform:	Beamer, Tafel
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## Modul: 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

2. Modulkürzel:	070800002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Kraftfahrzeugmechatronik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen mechatronische Komponenten in Automobilen, können Funktionsweisen und Zusammenhänge erklären.</p> <p>Die Studenten können Entwicklungsmethoden für mechatronische Komponenten im Automobil einordnen und anwenden. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>VL Kfz-Mech I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik</li> <li>• Bordnetz (Energiemanagement, Generator, Starter, Batterie, Licht)</li> <li>• Motorelektronik (Zündung, Einspritzung)</li> <li>• Getriebeelektronik</li> <li>• Lenkung</li> <li>• ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung</li> <li>• Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperr)</li> <li>• Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage)</li> </ul> <p><b>VL Kfz-Mech II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme)</li> <li>• Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse</li> <li>• Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell)</li> </ul> <p><b>Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Prototyping (Simulink)</li> <li>• Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink</li> <li>• Elektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck: „Kraftfahrzeugmechatronik I“ (Reuss)</p> <p>Schäuffele, J., Zurawka, T.: „Automotive Software Engineering“ Vieweg, 2006</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141301 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I</li> </ul>		

- 141302 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik II
  - 141303 Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

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

---

20. Angeboten von:

Kraftfahrzeugmechatronik

---



## Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Hansgeorg Binz	
9. Dozenten:		Hansgeorg Binz	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I - IV oder</li> <li>• Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw.</li> <li>• Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Methodische Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,</li> <li>• können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,</li> <li>• verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,</li> </ul>		

- kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses,
- sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,
- beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.

13. Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen "Produktplanung/Aufgabenklärung" und "Konzipieren" dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt.

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

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

14. Literatur:

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop)

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

14161 Methodische Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung: i. d. R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min; bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Tafel

20. Angeboten von:

Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

## Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Maier		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Maier</li> <li>• Markus Schmid</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentchnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Technologiemanagement --&gt;Technologiemanagement --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder</p> <p>Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II</p>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen :</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer,</li> <li>• beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen,</li> <li>• beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über</li> </ul>		

- Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses,
  - können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten,
  - beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung,
  - haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.
- 

13. Inhalt: Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwick-lung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung.

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

---

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 142401 Vorlesung Technisches Design
  - 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14241 Technisches Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 13330 Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072010002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieter Spath</li> <li>• Betina Weber</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Technologiemanagement --&gt;Technologiemanagement --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben Kenntnis von den theoretischen Ansätzen des Technologiemanagements in Unternehmen und können normatives, strategisches und operatives Technologiemanagement unterscheiden.</p> <p>Sie Grenzen die Begriffe Technologiemanagement, Forschungs- und Entwicklungsmanagement und Innovationsmanagement gegeneinander ab und kennen die Bedeutung von Technologien.</p> <p>Sie kennen klassische Aufbauorganisationen in Unternehmen sowie die Bedeutung der Ablauforganisation. Sie verstehen, wie Technologien in Unternehmen strategisch geplant und sinnvoll eingesetzt werden und wie sich der Einsatz neuer Technologien auswirkt.</p> <p>Die Studierenden kennen die verschiedenen Innovationsgrade und -arten sowie Innovationshindernisse und -beschleuniger. Zudem sind ihnen Ziele und Risiken des Projektmanagements bekannt sowie die Grundzüge der Projektplanung. Die Instrumente des Technologie- und Innovationsmanagements kennen sie hinsichtlich Effizienz, Finanzierungsmöglichkeiten und Kapazitätsplanung ebenso, wie verschiedene Möglichkeiten der internen und externen Zusammenarbeit.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Bedeutung des Technologiemanagements im Unternehmen einordnen</li> <li>• kennen die wesentlichen Ansätze und Aufgaben des normativen, strategischen und operativen Technologiemanagements</li> <li>• verstehen die Handlungsalternativen des Technologiemanagements</li> <li>• kennen die Phasen eines methodischen Vorgehens im Technologiemanagement</li> <li>• sind mit den wichtigsten Methoden zur Technologieplanung und -strategie vertraut und können diese zielführend anwenden</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen und das Anwendungswissen zum Technologiemanagement.</p> <p>Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p>		

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

- Technologiefrühaufklärung
- Lebenszykluskonzepte
- Portfoliomethodik
- Erfahrungskurvenkonzept
- Technologiestrategien

Fallstudien zum strategischen Technologiemanagement,  
Operatives Technologiemanagement:

- Innovationsmanagement
- Projektmanagement
- Instrumente des Technologie- und Innovationsmanagements

Fallstudie Netzplantechnik

---

14. Literatur:

- Spath, D.; Weber, B.: Skript zur Vorlesung Technologiemanagement
  - Spath, D.: Technologiemanagement - Grundlagen, Konzepte, Methoden, Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2011
  - Bullinger, H.-J. (Hrsg.): Fokus Technologie: Chancen erkennen - Leistungen entwickeln, München: Hanser, 2008
  - Specht, D.; Möhrle, M. (Hrsg.): Gabler-Lexikon Technologiemanagement, Wiesbaden: Gabler, 2002
  - Bullinger, H.-J.: Einführung in das Technologiemanagement: Modelle, Methoden, Praxisbeispiele, Stuttgart: Teubner, 1994
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 133301 Vorlesung Technologiemanagement I
  - 133302 Vorlesung Technologiemanagement II
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 46 Stunden

Selbststudium: 134 Stunden

Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13331 Technologiemanagement (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Praktikum

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14310 Zuverlässigkeitstechnik

2. Modulkürzel:	072600003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Bertsche		
9. Dozenten:	Bernd Bertsche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik und abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die statistischen Grundlagen sowie die verschiedenen Methoden der Zuverlässigkeitstechnik.</p> <p>Sie beherrschen qualitative Methoden (FMEA, FTA, Design Review, ABC-Analyse) und quantitative Methoden (Boole, Markov, Monte Carlo u.a.) und können diese zur Ermittlung der Zuverlässigkeit technischer Systeme anwenden. Sie beherrschen die Testplanung, können Zuverlässigkeitsanalysen auswerten und Zuverlässigkeitsprogramme aufstellen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung und Einordnung der Zuverlässigkeitstechnik</li> <li>• Übersicht zu Methoden und Hilfsmittel</li> <li>• Behandlung qualitativer Methoden zur systematischen Ermittlung von Fehlern bzw. Ausfällen und ihre Auswirkungen, z. B. FMEA (mit Übungen), Fehlerbaumanalyse FTA, Design Review (konstruktiv)</li> <li>• Grundbegriffe der quantitativen Methoden zur Berechnung von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitswerten, z. B. Boolesche Theorie (mit Übungen), Markov Theorie, Monte Carlo Simulation</li> <li>• Auswertung von Lebensdaueruntersuchungen (z. B. mit Weibullverteilung)</li> <li>• Zuverlässigkeitsnachweisverfahren</li> <li>• Zuverlässigkeitssicherungsprogramme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004.</li> <li>• VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 143101 Vorlesung und Übung Zuverlässigkeitstechnik</li> <li>• 143102 Praktikumsversuch FMEA</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Vorlesung und 2 h Praktikum		

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 136 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14311 Zuverlässigkeitstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead

---

20. Angeboten von: Institut für Maschinenelemente

---



## 130 Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion

---

Zugeordnete Module:	12330	Elektrische Signalverarbeitung
	13550	Grundlagen der Umformtechnik
	13570	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme
	13580	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion
	14060	Grundlagen der Technischen Optik
	14140	Materialbearbeitung mit Lasern
	14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
	17160	Prozessplanung und Leittechnik
	18610	Konzepte der Regelungstechnik
	30010	Modellierung und Simulation in der Mechatronik
	32240	Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32260	Logistik
	36980	Simulationstechnik

---

## Modul: 32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. André Zimmermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• André Zimmermann</li> <li>• Tobias Vieten</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt; Vertiefungsmodule --&gt; Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau“ bildet zusammen mit dem Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien“ den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über wesentliche Fragestellungen bei der Entwicklung der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen;</li> <li>• erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Systemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind;</li> <li>• die Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Systeme erkennen;</li> <li>• die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen;</li> <li>• die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen kennenlernen.</li> </ul> <p>Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Systeme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung; Übersicht zu Aufbauten von Mikrosystemen; Einteilung der Sensoren und Mikrosysteme nach Anforderungen und Spezifikationen für verschiedene Branchen; Übersicht zu mikrotechnischen Bauelementen für Sensoren; Grundzüge zur Systemarchitektur; Übersicht über Aufbaustrategien und Montageprozesse; grundlegende Eigenschaften</p>		

der eingesetzten Werkstoffe; umwelt- und betriebsbedingte Beanspruchungen und Stress in verschiedenen Anwendungen; wesentliche Ausfallmechanismen bei mikrotechnischen Bauelementen und Aufbauten; Qualität und Zuverlässigkeit von Sensoren und Mikrosystemen; Funktionsprüfung und Kalibrierung; Besonderheiten von speziellen Sensorsystemen für verschiedene Branchen; Aspekte der Fertigung von Sensoren und Mikrosystemen bei kleinen und großen Stückzahlen. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322401 Vorlesung (inkl. Übungen)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32241 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mikroelektronik</li> <li>• Lithografieverfahren</li> <li>• Wafer-Prozesse</li> <li>• CMOS-Gesamtprozesse</li> <li>• Packaging und Test</li> <li>• Qualität und Zuverlässigkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002          - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990          - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981          - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.</p>		

- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ( Blockveranstaltung)

---

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, oder bei geringer Anzahl Studierender:mündlich, 40 min.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PowerPoint

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --          &gt;Kraftfahrzeugmechatronik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstrom</li> <li>- Wechselstrom</li> </ul> </li> <li>• Halbleiter-Bauelemente             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diode</li> <li>- Transistor</li> <li>- Operationsverstärker</li> </ul> </li> <li>• Signale und Systeme             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation der unabhängigen Variablen</li> <li>- Grundsignale</li> <li>- LTI-Systeme</li> </ul> </li> <li>• Zeitkontinuierliche Transformationen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme</li> <li>- Lapalce-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Zeitdiskrete Transformationen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Fourier-Transformation</li> <li>- Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Abtastung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale</li> </ul> </li> <li>• Analoge Filter             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter</li> <li>- Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter</li> <li>- Filterentwurf</li> </ul> </li> <li>• Analoge Modulationen</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Amplitudenmodulation</li><li>- Winkelmodulation</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li><li>• Übungsblätter</li><li>• Aus der Bibliothek:<ul style="list-style-type: none"><li>- Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik</li><li>- Oppenheim and Willsky: Signals and Systems</li><li>- Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing</li></ul></li><li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Nachbereitungszeit: 138h  Gesamt: 180h  4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung</li><li>• 33840 Dynamische Filterverfahren</li></ul>
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

## Modul: 14060 Grundlagen der Technischen Optik

2. Modulkürzel:	073100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Christof Pruß</li> <li>• Erich Steinbeißer</li> <li>• Alexander Bielke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 - HM 3, Experimentalphysik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Möglichkeiten und Grenzen der abbildenden Optik auf Basis des mathematischen Modells der Kollineation</li> <li>• sind in der Lage, grundlegende optische Systeme zu klassifizieren und im Rahmen der Gaußschen Optik zu berechnen</li> <li>• verstehen die Grundzüge der Herleitung der optischen Phänomene „Interferenz“ und „Beugung“ aus den Maxwell-Gleichungen</li> <li>• können die Grenzen der optischen Auflösung definieren</li> <li>• können grundlegende optische Systeme (wie z.B. Mikroskop, Messfernrohr und Interferometer) einsetzen und bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• optische Grundgesetze der Reflexion, Refraktion und Dispersion;</li> <li>• Kollineare (Gaußsche) Optik;</li> <li>• optische Bauelemente und Instrumente;</li> <li>• Wellenoptik: Grundlagen der Beugung und Auflösung;</li> <li>• Abbildungsfehler;</li> <li>• Strahlung und Lichttechnik</li> </ul> <p>Lust auf Praktikum?</p> <p>Zur beispielhaften Anwendung und Vertiefung des Lehrstoffs bieten wir fakultativ ein kleines Praktikum an. Bei Interesse bitte an Herrn Steinbeißer wenden.</p>		
14. Literatur:	<p>Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung; Übungsblätter; Formelsammlung;          Sammlung von Klausuraufgaben mit ausführlichen Lösungen;</p> <p>Literatur:</p>		



- Fleisch: A Student's Guide to Maxwell's Equation, 2011
- Fleisch: A Student's Guide to Waves, 2015
- Gross: Handbook of Optical Systems Vol. 1, Fundamentals of Technical Optics, 2005
- Haferkorn: Optik, Wiley, 2002
- Hecht: Optik, Oldenbourg, 2014
- Kühlke: Optik, Harri Deutsch, 2011
- Naumann; Schröder; Löffler-Mang: Handbuch Bauelemente der Optik, 2014
- Pedrotti: Optik für Ingenieure, Springer, 2007
- Schröder: Technische Optik, Vogel, 2007

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

14061 Grundlagen der Technischen Optik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Powerpoint-Vorlesung mit zahlreichen Demonstrations-Versuchen, Übung: Notebook + Beamer, OH-Projektor, Tafel, kleine „Hands-on“ Versuche gehen durch die Reihen

---

20. Angeboten von:

Technische Optik

---

## Modul: 13550 Grundlagen der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073210001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Umformtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Umformtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen und Verfahren der spanlosen Formgebung von Metallen in der Blech- und Massivumformung</li> <li>• können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Verfahren auswählen</li> <li>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Verfahren, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit</li> <li>• können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen</li> <li>• sind mit dem Aufbau und der Herstellung von Werkzeugen vertraut</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen:</p> <p>Vorgänge im Werkstoff (Verformungsmechanismen, Verfestigung, Energiehypothese, Fließkurven), Oberfläche und Oberflächenbehandlung, Reibung und Schmierung, Erwärmung vor dem Umformen, Kraft und Arbeitsbedarf, Toleranzen in der Umformtechnik, Verfahrensgleichung nach DIN 8582 (Übersicht, Beispiele) Druckumformen (DIN 8583), Walzen (einschl. Rohrwalzen), Freiformen (u. a. Rundkneten, Stauchen, Prägen, Auftreiben), Gesenkformen, Eindrücken, Durchdrücken (Verjüngen, Strangpressen, Fließpressen), Zugdruckumformen (DIN 8584): Durchziehen, Tiefziehen, Drücken, Kragenziehen, Zugumformen (DIN 8585): Strecken, Streckrichten, Weiten, Tiefen, Biegeumformen (DIN 8586), Schubumformen (DIN 8587), Simulation von Umformvorgängen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.</p> <p>Freiwillige Exkursionen: 1 Tag im WS, 1 Woche im SS, jeweils zu Firmen und Forschungseinrichtungen.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Download: Folien „Einführung in die Umformtechnik 1/2“</li> <li>• K. Lange: Umformtechnik, Band 1 - 3</li> </ul>		

- K. Siegert: Strangpressen
- H. Kugler: Umformtechnik
- K. Lange, H. Meyer-Nolkemper: Gesenkschmieden
- Schuler: Handbuch der Umformtechnik
- G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge
- R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 135501 Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik I
- 135502 Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13551 Grundlagen der Umformtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb

---

20. Angeboten von:

Institut für Umformtechnik

---

## Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Matthias Müller</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Regelungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundkenntnisse der mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme, der Analyse dynamischer Systeme und der Regelungstechnik, wie sie z.B. in den folgenden B.Sc. Modulen an der Universität Stuttgart vermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 074710001 Systemdynamik</li> <li>• 074810040 Einführung in die Regelungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und sind in der Lage, diese an realen Systemen anzuwenden</li> <li>• können Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> <li>• kennen und verstehen die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lyapunov-Stabilitätstheorie</li> <li>• Linear-quadratische Regelung</li> <li>• Robuste Regelung</li> <li>• Reglerentwurf für nichtlineare Systeme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004.</li> <li>• J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006.</li> <li>• J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006.</li> <li>• J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991.</li> <li>• H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik</li> <li>• 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 63h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h</p>		

Gesamt: 180h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32260 Logistik

2. Modulkürzel:	072100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl-Heinz Wehking		
9. Dozenten:	Karl-Heinz Wehking		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundkenntnisse im Bereich Logistik und Betriebswirtschaft sind wünschenswert. Diese werden z. B. im B.Sc. Modul 13340 Logistik und Fabrikbetriebslehre an der Universität Stuttgart vermittelt.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Bedeutung der Logistik im Allgemeinen und als betriebliche Querschnittsfunktion. Sie bekommen einen Überblick über das breite Spektrum der logistischen Anwendungen und können einzelne Fachbereiche in den Unternehmensablauf und Produktionsprozess einordnen. Die Studierenden erlernen Methoden und Strategien (z.B. Wertstromdesign, SCOR-Modell), die den Anforderungen der Logistik im modernen, wirtschaftlichen Umfeld gerecht zu werden. Neben der Anwendung der beschriebenen Methoden erhalten die Studierenden Kenntnisse über aktuelle Trends wie Lean Logistics oder Green Logistics und deren Bedeutung für den Unternehmenserfolg.</p> <p>Im <b>zweiten Teil</b> des Moduls werden den Studierenden grundlegende Aufgaben und Prozesse von komplexen Distributionszentren vermittelt. Sie sind in der Lage Methoden zur Analyse, Bewertung und Auslegung technischer und organisatorischer Teilsysteme von Distributionssystemen anzuwenden und deren Ergebnisse zu interpretieren. Anhand der Betrachtung von Praxisbeispielen sind die Studierenden in der Lage das gewonnene theoretische Wissen auf konkrete praktische Aufgabenstellungen anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul „Logistik“ besteht aus den Vorlesungen „Methoden und Strategien in der Logistik“ und „Distributionzentrum“.</p> <p>Der erste Teil des Moduls, die Vorlesung <b>Methoden und Strategien in der Logistik</b>, vermittelt Methodenwissen für inner- und überbetriebliche Prozesse der Logistik. Neben der Darstellung und Anwendung von Methoden in den Bereichen Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik werden auch kooperative Ansätze entlang von Lieferketten (Supply Chain Management) und Logistiknetzwerken illustriert.</p>		

Den Studierenden werden Verfahren zur Analyse, Visualisierung und Verbesserung logistischer Prozesse aufgezeigt. Für die einzelnen Bereiche sind die jeweils zu verwendenden Methoden und Strategien wie z. B. Wertstromdesign und SCOR-Modell in Theorie und mit Praxisbezug dargestellt. Abschließend wird auf aktuelle Trends und Entwicklungen der Logistik wie Green Logistics (Carbon Footprint u. a.) und Lean Logistics (Kaizen u. a.) eingegangen.

Der zweite Teil des Moduls, die Vorlesung **Distributionszentrum**, befasst sich mit der Analyse, Bewertung und Auslegung von Distributionszentren. Hierbei werden den Studierenden Aufgaben und Charakteristika der einzelnen Funktionsbereiche eines Distributionszentrums vermittelt:

- Wareneingang
- Lager & Kommissionierung
- Konsolidierung & Verpackung
- Warenausgang

Aufgrund der Relevanz in der Praxis sowie der technischen und organisatorischen Komplexität liegt der Fokus auf der Dimensionierung und Bewertung von Lager- und Kommissioniersystemen. Anhand von Berechnungsmethoden, die entsprechend mit Beispielen zu verdeutlichen sind, werden die Studierenden befähigt in der Praxis gängige Varianten dieser Teilsysteme hinsichtlich ihrer Leistungserbringung zu beurteilen.

Zur Steuerung von Distributionssystemen werden Warehouse-Managementssysteme (WMS) eingesetzt. Deren Funktionalitäten werden betrachtet, so dass die Studierenden in der Lage sind, unterschiedliche WMS-Software hinsichtlich vorgegebener Anforderungen zu bewerten. Abschließend wird die Betriebsdatenerfassung in Distributionszentren sowie die Kennzahlengenerierung und -interpretation thematisiert. Die Studierenden werden befähigt allgemeine Potentiale und Risiken bei der Anwendung von Kennzahlen bei der Bewertung von Distributionszentren einzuschätzen.

---

14. Literatur:

- Arnold, D.; Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen; 5. Auflage, Springer, Berlin 2007
- Arnold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.; Tempelmeier, H., Furmans, K. (Hrsg.): Handbuch Logistik; 3. Auflage, Springer, Berlin 2008
- Becker, T.: Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren, Springer, Berlin 2005
- Gudehus, T.: Logistik - Grundlagen, Strategien, Anwendungen; 3. Auflage, Springer, Berlin 2005
- Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme, 7. Auflage, Springer, Berlin 2004
- Pulverich, M.; Schietinger, J. (Hrsg.): Handbuch Kommissionierung - Effizient Picken und Packen; Verlag Heinrich Vogel, München 2009
- ten Hompel, M. (Hrsg.); Schmidt, T.; Nagel, L.: Materialflusssysteme - Förder- und Lagertechnik; 3. Auflage, Springer, Berlin 2007

- ten Hompel, M.; Schmidt, T.: Warehouse Management - Organisation und Steuerung von Lager- und Kommissioniersystemen; 3. Auflage, Springer, Berlin 2008
  - Wiendahl, H.-P.: Erfolgsfaktor Logistikqualität, 2. Auflage, Springer, Berlin 2002
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 322601 Vorlesung + Übung Distributionszentrum
- 322602 Vorlesung + Übung Methoden und Strategien in der Logistik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

45 Std. Präsenz  
 45 Std. Vor-/Nachbearbeitung  
 90 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung

---

**Summe: 180 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32261 Logistik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Die Prüfung Logistik besteht aus der schriftlichen Prüfung "Distributionszentrum", 60 Min., Gewichtung: 0.5 und der schriftlichen Prüfung "Methoden und Strategien in der Logistik", 60 Min., Gewichtung: 0.5

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor

---

20. Angeboten von:

---



## Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Kernfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</p> <p>→</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung,</li> <li>• Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung,</li> <li>• Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück</li> <li>• physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg (2014), ISBN 978-3-8348-1817-1</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Strahlwerkzeuge

---

## Modul: 30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik

2. Modulkürzel:	072810006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jörg Christoph Fehr</li> <li>• Peter Eberhard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Dynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis mechatronischer Grundlagen; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung und Kombination verschiedenster mechatronischer Methoden und Prinzipien		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Übersicht</li> <li>• Grundgleichungen mechanischer Systeme</li> <li>• Sensorik, Signalverarbeitung, Aktorik</li> <li>• Regelungskonzepte</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Signalanalyse</li> <li>• Ausgewählte Schwingungssysteme, Freie Schwingungen, Erzwungene Schwingungen</li> <li>• Experimentelle Modalanalyse</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• Heimann, B.; Gerth, W.; Popp, K.: Mechatronik. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig 2007</li> <li>• Isermann, R.: Mechatronische Systeme: Grundlagen. Berlin: Springer 1999</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 300101 Vorlesung Modellierung und Simulation in der Mechatronik</li> <li>• 300102 Übung Modellierung und Simulation in der Mechatronik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden		

Selbststudium: 138 Stunden

Summe: 180 Stunden

---

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 17160 Prozessplanung und Leittechnik

2. Modulkürzel:	072911002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Peter Klemm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen den Aufbau und die Eigenschaften von <b>Flexiblen Fertigungseinrichtungen</b> ;</li> <li>• können die Struktur, der Aufgabenbereiche und <b>Informationsflüsse in Produktionsunternehmen</b> erkennen und die Aufgaben und Arbeitsschritte der <b>Arbeits- und Prozessplanung</b> erfassen;</li> <li>• verstehen die Aufgaben und Funktionen der <b>CAD/NC-Verfahrenskette</b> ;</li> <li>• verstehen die Struktur und den Inhalt von <b>NC-Programmen</b> für Werkzeugmaschinen sowie Industrieroboter und können NC-Programme erstellen;</li> <li>• können den Nutzen der <b>rechnerunterstützten NC-Programmierung</b> erkennen und besitzen die Voraussetzungen für die schnelle Einarbeitung in Softwarewerkzeuge für die NC-Programmierung;</li> <li>• können die Grundlagen der <b>objektorientierten Bearbeitungsmodellierung</b> verstehen und bewerten und erwerben einen Überblick über die <b>CAD/NC-Verfahrenskette</b> ;</li> <li>• verstehen die Aufgaben und Funktionen von <b>Leitsystemen (Manufacturing Execution Systems)</b> ;</li> <li>• verstehen die Aufgaben von <b>Informationssystemen</b> in der Produktion.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Aufgaben und Funktionen von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexiblen Fertigungseinrichtungen,</li> <li>• Informationsfluss in Produktionsunternehmen,</li> <li>• CAD/NC-Verfahrenskette,</li> <li>• Arbeits- und Prozessplanung,</li> <li>• NC-Programmierung,</li> <li>• Leittechnik (Manufacturing Execution Systems),</li> <li>• Informationssystemen in der Produktion.</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manuskript, Übungsaufgaben</li><li>• Kletti, J.: Konzeption und Einführung von MES - Systemen, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2007.</li><li>• Kletti, J.: MES - Manufacturing Execution System Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2006.</li><li>• Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik. Wien: Carl Hanser Verlag München, 2006.</li><li>• Weck, M.: Werkzeugmaschinen, Fertigungssysteme. Band 4, Automatisierung von Maschinen und Anlagen. Berlin u.a.: Springer Verlag, 2001.</li><li>• Rembold, U., Nnaji, B.O., Storr, A.: CIM: Computeranwendung in der Produktion. Addison-Wesley, 1994.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 171601 Softwaretechnik für Prozessplanung und Leitsysteme I, Vorlesung und Übung</li><li>• 171602 Softwaretechnik für Prozessplanung und Leitsysteme II, Vorlesung und Übung</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17161 Prozessplanung und Leittechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overheadprojektor, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## Modul: 36980 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --          &gt;Kraftfahrzeugmechatronik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodule Mathematik</li> <li>• Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen Systemen und beherrschen deren Anwendung. Sie setzen geeignete numerische Interpretationsverfahren ein und können das Simulationsprogramm in Abstimmung mit der ihnen gegebenen Simulationsaufgabe parametrisieren.		
13. Inhalt:	Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen; numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen; Stückprozesse als Warte-Bedien-Systeme; Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Kramer, U.; Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998</li> <li>• Stoer, J.; Burlirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik</li> <li>• Il. Springer 1987, 1991</li> <li>• Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison- Wesley 1998</li> <li>• Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 369801 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik</li> <li>• 369802 Praktikum Simulationstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36981 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	12290 Systemanalyse I		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik          keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --          &gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter können die Studierenden die Komponenten innerhalb der Steuerung, wie z.B. Lagesollwertbildung oder Adaptive Control-Verfahren interpretieren. Sie können die Auslegung der Antriebstechnik und die zugehörigen Problemstellungen der Regelungs- und Messtechnik verstehen, bewerten und Lösungen erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise.</li> <li>• Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> </ul>		



- Kinematische und Dynamische Modellierung von Robotern und Parallelkinematiken.
- Praktikum zur Inbetriebnahme von Antriebssystemen und regelungstechnischer Einstellung.

---

14. Literatur:	Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 142301 Vorlesung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li><li>• 142302 Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## Modul: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	073310001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Uwe Heisel		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Werkzeugmaschinen --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Werkzeugmaschinen --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung , sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden		
13. Inhalt:	<p>Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung - Beurteilung der Werkzeugmaschinen - Einführung in die Zerspanungslehre, Übungen - Berechnen und Auslegen von Werkzeugmaschinen (mit FEM) - Baugruppen der Werkzeugmaschinen - Drehmaschinen und Drehzellen - Bohr- und Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren - Maschinen für die Komplettbearbeitung - Ausgewählte Konstruktionen spanender Werkzeugmaschinen - Maschinen zur Gewinde- und Verzahnungsherstellung - Maschinen zur Blechbearbeitung - Erodiermaschinen - Maschinen für die Strahlbearbeitung - Maschinen für die Feinbearbeitung - Maschinen für die HSC-Bearbeitung - Rundtaktmaschinen und Transferstrassen - Maschinen mit paralleler Kinematik - Rekonfigurierbare Maschinen, Flexible Fertigungssysteme</p>		
14. Literatur:	<p>Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben</p> <p>1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag.          2. Perovic, B.: Handfuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag.</p>		

4. Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. 6 Bände in 10 Teilbänden. 1979 - 1987 München: Hanser-Verlag.
5. Tschätsch, H.: Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung. 2003 München: Hanser-Fachbuchverlag.
6. Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik. 2010 Stuttgart: Vieweg + Teubner Verlag.
7. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 1 bis 5. Berlin: Springer-Verlag.
8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	135701 Vorlesung Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13571 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Institut für Werkzeugmaschinen

---

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

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt; Vertiefungsmodule --&gt; Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	In der industriellen Produktion sind nahezu alle Arbeitsplätze in unternehmensinternen und externen Informations- und Kommunikationssystemen vernetzt. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion. Sie können diese in operativer als auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren.		
13. Inhalt:	Moderne Produktionsunternehmen setzen eine Vielzahl an informationstechnischen Werkzeugen ein, um ihre Geschäftsprozesse zu unterstützen. Die Vorlesung vermittelt anhand der Lebenszyklen für Produkt, Technologie, Fabrik und Auftrag welche Methoden im industriellen Produktionsumfeld entlang dieser Lebenszyklen eingesetzt werden und welche IT-Systeme dabei unterstützend zum Einsatz kommen. Dabei geht die Vorlesung auch darauf ein, wie das Wissensmanagement und der Informationsfluss entlang der Lebenszyklen innerhalb des produzierenden Unternehmens mit Hilfe dieser IT-Werkzeuge unterstützt werden.		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II</li> </ul>		

- 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden
	Selbststudium: 117 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme
20. Angeboten von:	Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## 140 Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik

---

Zugeordnete Module:	11390	Grundlagen der Verbrennungsmotoren
	13060	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik
	13910	Chemische Reaktionstechnik I
	13940	Energie- und Umwelttechnik
	14020	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
	14070	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen
	14090	Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II
	14100	Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft
	14110	Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung
	14180	Numerische Strömungssimulation
	18160	Berechnung von Wärmeübertragern
	24590	Thermische Verfahrenstechnik I
	29200	Energiesysteme und effiziente Energieanwendung
	32270	Bioverfahrenstechnik
	68390	Energiemärkte und Energiehandel
	69480	Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung

---

## Modul: 18160 Berechnung von Wärmeübertragern

2. Modulkürzel:	042410030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Heidemann		
9. Dozenten:	Wolfgang Heidemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundgesetze der Wärmeübertragung und der Strömungen</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen in Form von Bilanzen, Gleichgewichtsaussagen und Gleichungen für die Kinetik zur Auslegung von Wärmeübertragern anzuwenden</li> <li>• kennen unterschiedliche Methoden zur Berechnung von Wärmeübertragern</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeübertragerbauformen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Ziel der Vorlesung und Übung ist es einen wichtigen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fachwissen für die Berechnung von Wärmeübertragern zu leisten.</p> <p>Die Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeigt unterschiedliche Wärmeübertragerarten und Strömungsformen der Praxis,</li> <li>• vermittelt die Grundlagen zur Berechnung (Temperaturen, k-Wert, Kennzahlen, NTU-Diagramm, Zellenmethode</li> <li>• behandelt Sonderbauformen und Spezialprobleme(Wärmeverluste),</li> <li>• vermittelt Grundlagen zur Wärmeübertragung in Kanälen und im Mantelraum (einphasige Rohrströmung, Plattenströmung, Kondensation, Verdampfung),</li> </ul>		

- führt in Fouling ein (Verschmutzungsarten, Foulingwiderstände, Maßnahmen zur Verhinderung/ Minderung, Reinigungsverfahren),
  - behandelt die Bestimmung von Druckabfall und die Wärmeübertragung durch berippte Flächen
  - vermittelt die Berechnung von Regeneratoren
- 

14. Literatur:

- Vorlesungsmanuskript,
  - empfohlene Literatur: VDI: VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York.
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 181601 Vorlesung Berechnung von Wärmeübertragern
  - 181602 Übung Berechnung von Wärmeübertragern
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h  
Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

18161 Berechnung von Wärmeübertragern (PL), schriftliche Prüfung, 70 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Vorlesung: Beamerpräsentation  
Übung: Overhead-Projektoranschrieb, Online-Demonstration von Berechnungssoftware

---

20. Angeboten von:

---



## Modul: 32270 Bioverfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041000001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ralf Takors		
9. Dozenten:	Ralf Takors		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Outgoing -->Vertiefungsmodule -->Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen zur kinetischen Modellierung biologischer Systeme, der Bilanzierung, Prozessführung, Maßstabsübertragung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Bioprozessen kennen, um diese anschließend auch grundsätzlich auslegen zu können.</p> <p>Die Studierenden kennen nach der Vorlesung die für diese Aufgabe notwendigen Ansätze, haben diese verstanden und sind in der Lage diese auch an einfachen Beispielen anzuwenden. Übungsaufgaben vertiefen das Wissen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der chemischen / enzymatischen Reaktionstechnik</li> <li>• Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen</li> <li>• Wiederholung substanzieller Eigenschaften des mikrobiellen Stoffwechsels</li> <li>• Einführung in die Bioreaktionstechnik</li> <li>• unstrukturierte Modelle des Wachstums und der Produktbildung</li> <li>• Maintenance</li> <li>• Prinzipien der Prozessführung und Bilanzierung von Bioprozessen</li> <li>• Grundlagen des Stofftransports in Biosuspensionen</li> <li>• Grundtypen von Bioreaktoren</li> <li>• Leistungseintrag, Mischzeit, Wärmetransport</li> <li>• scale-up</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</li> </ul> <p>Hinweis: Vorlesungsfolien sind in Englisch, um der Internationalität der Forschung Rechnung zu tragen.</p>		
14. Literatur:	Nielsen, J., Villadsen, J., Liden, G. Bioreaction Engineering Principles, ISBN 0-306-47349-6		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322701 Vorlesung Bioverfahrenstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32271 Bioverfahrenstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	multiple		

20. Angeboten von:

Institut für Bioverfahrenstechnik

---

## Modul: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

2. Modulkürzel:	041110001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Chemische Verfahrenstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Chemische Verfahrenstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul> <p>Übungen: keine</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Theorien zur Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungen auszuwählen und die Vor- und Nachteile zu analysieren. Sie erkennen und beurteilen ein Gefährdungspotential und können Lösungen auswählen und quantifizieren. Sie sind in der Lage Reaktoren unter idealisierten Bedingungen auszulegen, auch als Teil eines verfahrenstechnischen Fließschemas. Die Studierenden sind in der Lage die getroffene Idealisierung kritisch zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten</p>		
14. Literatur:	<p>Skript</p> <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baerns, M. ; Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987</li> <li>• Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999</li> <li>• Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998</li> <li>• Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002</li> </ul>		

- Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1999
- Elnashai, S. ; Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007

---

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

---

## Modul: 13940 Energie- und Umwelttechnik

2. Modulkürzel:	042510001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester → Outgoing -->Vertiefungsmodule -->Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien der Energieumwandlung und Vorräte sowie Eigenschaften verschiedener Primärenergieträger als Grundlagenwissen verstanden und können beurteilen, mit welcher Anlagentechnik eine möglichst hohe Energieausnutzung mit möglichst wenig Schadstoffemissionen erreicht wird. Die Studierenden haben damit für das weitere Studium und für die praktische Anwendung im Berufsfeld Energie und Umwelt die erforderliche Kompetenz zur Anwendung und Beurteilung der relevanten Techniken erworben.		
13. Inhalt:	Vorlesung und Übung, 4 SWS 1) Grundlagen zur Energieumwandlung: Einheiten, energetische Eigenschaften, verschiedene Formen von Energie, Transport und Speicherung von Energie, Energiebilanzen verschiedener Systeme 2) Energiebedarf: Statistik, Reserven und Ressourcen, Primärenergieversorgung und Endenergieverbrauch 3) Primärenergieträger: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung 4) Bereitstellungstechnologien für Wärme, Strom und Kraftstoffe 5) Transport und Speicherung von Energie in unterschiedlichen Formen 6) Energieintensive industrielle Prozesse: Stahlerzeugung, Zementherstellung, Ammoniakherstellung, Papierindustrie 7) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen 8) Treibhausgasemissionen 9) Rahmenbedingungen: Emissionsbegrenzung, Klimaschutz, Förderung erneuerbarer Energien		
14. Literatur:	- Vorlesungsmanuskript - Unterlagen zu den Übungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	139401 Vorlesung und Übung Energie- und Umwelttechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	56 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13941 Energie- und Umwelttechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Skripte zu den Vorlesungen und zu den Übungen
  - Tafelanschrieb
  - ILIAS
- 

20. Angeboten von:

Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## Modul: 69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung

2. Modulkürzel:	041211010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Radgen		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Markus Blesl</li> <li>• Alois Kessler</li> <li>• Peter Radgen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul „Energiewirtschaft und Energieversorgung“)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis hinsichtlich der Struktur des Energieverbrauchs in Industrie, Handel und Gewerbe. Sie kennen Definitionen, Begriffe und Methoden im Zusammenhang mit Energieeffizienz. Sie haben ein Verständnis für die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und Kenntnisse in Bezug auf Hemmnisse bei der Umsetzung in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Sie verfügen über Kenntnisse im Bereich der Messtechnik und die Fähigkeit zur wirtschaftlichen Bewertung von Energieeffizienzinvestitionen. Sie kennen die wesentlichen Querschnitts- und Branchentechnologien mit energetischer Bedeutung.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale</li> <li>• Einflussfaktoren des Energieverbrauchs</li> <li>• Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren)</li> <li>• Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren)</li> <li>• Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Blesl, M.; Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013</li> <li>• Rebhahn (Hrsg.): Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 694801 Vorlesung Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien</li><li>• 694802 Vorlesung Energieeffizienz II - Branchentechnologien</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69481 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 120 min oder mündlich 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	



## Modul: 68390 Energiemärkte und Energiehandel

2. Modulkürzel:	041210090	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen kennen die Grundbegriffe und Grundzüge von Energiemärkten, insbesondere die Märkte für Öl, Erdgas, Kesselkohle, Strom und Emissionsrechte. Dabei lernen Sie die Eigenschaften und Zusammenhänge von Commodity-Märkten (Warenmärkten) kennen: Märkte, Produkte, Marktplätze, Preisbildungsmechanismen, Eigenschaften von Angebot und Nachfrage, Rahmenbedingungen. Dabei werden die Mechanismen an Börsen und anderen Marktplätzen betrachtet.</p> <p>Sie lernen die Aufgabe solcher Märkte, Grundlagen für deren Effizienz und die Interessen der unterschiedlichen Akteure kennen. Sie setzen sich intensiv mit marktbasierter Risiken, insbesondere Preis- und Counterparty Risiken auseinander, lernen Methoden zur Messung und Konzepte zum Management solcher Risiken sowie Handelsstrategien kennen. Sie wissen, wie eine Handelsposition zu bestimmen ist, können diese bewerten und zielgerichtet verändern. Der Zusammenhang zwischen Märkten, Preiserwartungen, Risikomanagement und Investitionen ist ihnen geläufig sowie Vermarktungsstrategien für Energieerzeugungsanlagen und Speicher.</p> <p>Darüber hinaus lernen Sie die Organisation von Handelshäusern kennen, die in Commodity-Märkten agieren.</p> <p>Die in den Vorlesungen vermittelten theoretischen Grundlagen werden mittels eines Planspiels zum Thema Energiehandel interaktiv getestet..</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Energiemärkten</li> <li>• Rolle von Energiemärkten im Energiesystem</li> <li>• Produkte auf Energiemärkten</li> <li>• Regulierung von Märkten</li> <li>• Marktmacht von Unternehmen</li> </ul>		

- Zusammenhang zwischen Information, Marktspielregeln, Marktstrukturen und Preisbildung
  - Aufgabe und Funktion von Risikomanagement und Risiko Controlling
  - Positionsbestimmung, Mark-to-Market, Risikomaße wie Value at Risk und ihre Aufgabe
  - Handels- und Risikomanagementstrategien wie Spekulation und Hedging
  - Konzept der Deltaposition und des Deltahedging
  - Eigenschaften von Derivaten und Grundzüge deren Bewertung
  - Detaillierte Betrachtung der Märkte für Rohöl und Ölprodukte, Erdgas, Kesselkohlen und Seefrachten, Emissionsrechten sowie Strom in Europa
  - Bewertung von Investitionen in wettbewerblichen Märkten und Entscheidungsmechanismen
  - Modellierung und Analyse von Märkten
  - Organisation und Verantwortung von Handelshäusern
- 

14. Literatur:

- Online-Unterlagen zur Vorlesung
  - Schwintowski, H.-P. (Hrsg): Handbuch Energiehandel. Erich Schmidt Verlag & Co., 2014.
  - Stoft, S.: Power System Economics. IEEE Press, Wiley-Interscience, 2002.
  - Burger, M.; Schindmayr, G.; Graeber, B.: Managing Energy Risk. 2nd ed., Wiley, 2014.
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 683901 Vorlesung Energiemärkte und Energiehandel
  - 683902 Projektseminar Planspiel Energiehandel
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

68391 Energiemärkte und Energiehandel (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 29200 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung

2. Modulkürzel:	041210010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kai Hufendiek</li> <li>• Peter Radgen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der rationellen Energieanwendung und können die wichtigsten Methoden zur quantitativen Bilanzierung und Analyse von Energiesystemen anwenden und sind damit in der Lage, Energiesysteme zu bewerten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte der Nachhaltigkeit</li> <li>• Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen und Systemen</li> <li>• Pinch-Analyse</li> <li>• Exergoökonomische Methode</li> <li>• Abwärmenutzungsoptimierung</li> <li>• Wärmerückgewinnung</li> <li>• Einsatz von Wärmepumpen</li> <li>• Systemvergleiche von Energieanlagen</li> <li>• Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Energiemanagementsysteme und Energie-Audits, Organisation von Energieeffizienz in Unternehmen</li> </ul>		
14. Literatur:	Online-Manuskript, Daten- und Arbeitsblätter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	292001 Vorlesung und Übung Techniken der rationellen Energieanwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29201 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :	45710 Energieeffizienz in der Industrie
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer gestützte Vorlesung</li><li>• teilweise Tafelanschrieb</li><li>• Lehrfilme</li><li>• begleitendes Manuskript</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

---

## Modul: 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

2. Modulkürzel:	040800010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik, Reaktionskinetik		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die physikalisch-chemischen Grundlagen von Verbrennungsprozessen: Reaktionskinetik von fossilen und biogenen Brennstoffen, Flammenstrukturen (laminare und turbulente Flammen, vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen), Turbulenz-Chemie Wechselwirkungsmechanismen, Schadstoffbildung		
13. Inhalt:	<p><b>Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I &amp; II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungsgleichungen; Thermodynamik; molekularer Transport; chemische Reaktion; Reaktionsmechanismen; laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen.</li> <li>• Gestreckte Flammenstrukturen; Zündprozesse; Flammenstabilität; turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Verbrennung; Schadstoffbildung; Spray-Verbrennung</li> </ul> <p><b>An equivalent course is taught in English:</b></p> <p><b>Combustion Fundamentals I &amp; II (summer term only, taught in English):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport equations; thermodynamics; fluid properties; chemical reactions; reaction mechanisms; laminar premixed and non-premixed combustion.</li> <li>• Effects of stretch, strain and curvature on flame characteristics; ignition; stability; turbulent reacting flows; pollutants and their formation; spray combustion</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Warnatz, Maas, Dibble, "Verbrennung", Springer-Verlag</li> <li>• Warnatz, Maas, Dibble, "Combustion", Springer</li> <li>• Turns, "An Introduction to Combustion", Mc Graw Hill</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II</li><li>• 140902 Übung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h (4SWS Vorlesung, 1SWS Übung) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h <b>Gesamt: 180 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafelanschrieb</li><li>• PPT-Präsentationen</li><li>• Skripte zu den Vorlesungen</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Technische Verbrennung

## Modul: 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik

2. Modulkürzel:	041310001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Gebäudeenergetik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Gebäudeenergetik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik I + II</li> <li>• Technische Mechanik I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik haben die Studenten die Anlagen und deren Systematik der Heizung, Lüftung und Klimatisierung von Räumen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf dieser Basis können Sie grundlegende Auslegungen der Anlagen vornehmen.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen:</b>          Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut,</li> <li>• kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes</li> <li>• verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und funktion und den Innenlasten, den meteorologischen Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik der heiz- und rumlufttechnischen Anlagen</li> <li>• Strömung in Kanälen und Räumen</li> <li>• Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung</li> <li>• Wärmeleitung</li> <li>• Thermodynamik feuchter Luft</li> <li>• Verbrennung</li> <li>• meteorologische Grundlagen</li> <li>• Anlagenauslegung</li> <li>• thermische und lufthygienische Behaglichkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2007</li> <li>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> </ul>		

- Rietschel, H.; Raumklimotechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004
- Bach, H.; Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3.Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981
- Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998
- Arbeitskreis der Dozenten für Klimatechnik: Lehrbuch der Klimatechnik, Bd.1-Grundlagen. Bd.2-berechnung und Regelung. Bd.3-Bauelemente. Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1974-1977
- Knabe,G.: Gebäudeautomation. Verlag für Bauwesen, Berlin 1992

---

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



## Modul: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041900002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Mechanische Verfahrenstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Mechanische Verfahrenstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Inhaltlich: Strömungsmechanik</p> <p>Formal: keine</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik: Trennen, Mischen, Zerteilen und Agglomerieren. Sie kennen die verfahrenstechnische Anwendungen, grundlegende Methoden und aktuelle, wissenschaftliche Fragestellungen aus dem industriellen Umfeld. Sie beherrschen die Grundlagen der Partikeltechnik, der Partikelcharakterisierung und Methoden zum Scale-Up von verfahrenstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik in der Praxis anzuwenden, Apparate auszulegen und geeignete scale-up-fähige Experimente durchzuführen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen</li> <li>• Einphasenströmungen in Leitungssystemen</li> <li>• Transportverhalten von Partikeln in Strömungen</li> <li>• Poröse Systeme</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik</li> <li>• Beschreibung von Trennvorgängen</li> <li>• Einteilung von Trennprozessen</li> <li>• Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation</li> <li>• Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik</li> <li>• Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik</li> <li>• Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen</li> <li>• Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken</li> </ul>		

- Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik
  - Zerkleinerung von Feststoffen
  - Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren
  - Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik
  - Trocken- und Feuchtagglomeration
  - Haftkräfte
  - Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln
- 

14. Literatur:
- Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992
  - Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993
  - Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004
  - Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
  - 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Präsenzzeit Vorlesung: 42 h  
Präsenzzeit Übung: 14 h  
Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h
- Summe: 180 h**
- 

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14021 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
- 

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermische Turbomaschinen --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermische Turbomaschinen --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>• Technische Thermodynamik I + II</li> <li>• Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik mit dem Fokus auf der Anwendung bei Strömungsmaschinen</li> <li>• kennt und versteht die physikalischen und technischen Vorgänge und Zusammenhänge in Thermischen Strömungsmaschinen (Turbinen, Verdichter, Ventilatoren)</li> <li>• beherrscht die eindimensionale Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Verlusten und Geschwindigkeitsdreiecken bei Turbomaschinen</li> <li>• ist in der Lage, aus dieser analytischen Durchdringung die Konsequenzen für Auslegung und Konstruktion von axialen und radialen Turbomaschinen zu ziehen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung</li> <li>• Bauarten</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Fluideigenschaften und Zustandsänderungen</li> <li>• Strömungsmechanische Grundlagen</li> <li>• Anwendung auf Gestaltung der Bauteile</li> <li>• Ähnlichkeitsgesetze</li> <li>• Turbinen- und Verdichtertheorie</li> <li>• Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung</li> <li>• Maschinenkomponenten</li> <li>• Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren</li> <li>• Instationäre Phänomene</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>• Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005</li> </ul>		

- Cohen H., Rogers, G.F.C., Saravanamutoo, H.I.H., Gas Turbine Theory, Longman 2000
- Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, Band 1, 4. Auflage, Springer 2001
- Wilson D.G, and Korakianitis T., The design of high efficiency turbomachinery and gas turbines, 2nd ed., Prentice Hall 1998

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

## Modul: 11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren

2. Modulkürzel:	070800003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Bargende		
9. Dozenten:	Michael Bargende		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus 1. bis 4. Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden.		
13. Inhalt:	<p>Thermodynamische Vergleichsprozesse, Kraftstoffe, Otto- und dieselmotorische Gemischbildung, Zündung und Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Auslegung eines Verbrennungsmotors, Triebwerksdynamik, Konstruktionselemente, Abgas- und Geräuschemissionen.</p> <p>Informationen zur Prüfung:          Verständnis: keine Hilfsmittel zugelassen          Berechnung: alle Hilfsmittel außer programmierbare Taschenrechner, Laptos, Handy, etc.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.:Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	113901 Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name: 11391 Grundlagen der Verbrennungsmotoren (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien

---

20. Angeboten von: Verbrennungsmotoren

---

## Modul: 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft

2. Modulkürzel:	042000100	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Strömungsmechanik und Wasserkraft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Strömungsmechanik und Wasserkraft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul Gruppe 1 (Strömungsmechanik)</li> <li>• Technische Strömungslehre (Fluidmechanik 1) oder Strömungsmechanik</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die prinzipielle Funktionsweise von Wasserkraftanlagen und die Grundlagen der hydraulischen Strömungsmaschinen. Sie sind in der Lage, grundlegende Voraussetzungen von hydraulischen Strömungsmaschinen in Wasserkraftwerken durchzuführen sowie das Betriebsverhalten zu beurteilen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen von Kraftwerken, Turbinen, Kreiselpumpen und Pumpenturbinen. Dabei werden die verschiedenen Bauarten und deren Kennwerte, Verluste sowie die dort auftretenden Kavitationserscheinungen vorgestellt. Es wird eine Einführung in die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen und die damit zusammenhängenden Kennlinien und Betriebsverhalten gegeben. Mit der Berechnung und Konstruktion einzelner Bauteile von Wasserkraftanlagen wird die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen vertieft.</p> <p>Zusätzlich werden noch weitere Komponenten in Wasserkraftanlagen wie beispielsweise „Hydrodynamische Getriebe und Absperr- und Regelorgane behandelt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript "Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft"</li> <li>• C. Pfeleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag</li> <li>• W. Bohl, W. Elmendorf, Strömungsmaschinen 1 &amp; 2, Vogel Buchverlag</li> <li>• J. Raabe, Hydraulische Maschinen und Anlagen, VDI Verlag</li> <li>• J. Giesecke, E. Mosonyi, Wasserkraftanlagen, Springer Verlag</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 141001 Vorlesung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li><li>• 141002 Übung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li><li>• 141003 Seminar Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48h + Nacharbeitszeit: 132h = 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14101 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen
19. Medienform:	Tafel, Tablet-PC, Powerpoint Präsentation
20. Angeboten von:	

---



## Modul: 14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung

2. Modulkürzel:	041610001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Jörg Starflinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen: Experimentalphysik, Thermodynamik, Mathematik, Strömungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen den Kernaufbau und die Bindungsenergie. Sie können zeigen, bei welchen Nukliden durch Fusion oder Spaltung Energie „frei“ wird. Sie verstehen den Massendefekt und den Zusammenhang mit der Einstein'schen Formel. Sie können die Bethe-Weizsäcker-Formel anwenden und die stabilen Isotope in Isobarenketten identifizieren.</li> <li>- verstehen Radioaktivität und können die verschiedenen Zerfallsarten erläutern. Sie kennen das Gesetz des radioaktiven Zerfalls. Sie verstehen den Aufbau der Nuklidkarte und können sogenannte Zerfallsketten nachvollziehen.</li> <li>- können grundsätzlich die Modellvorstellung der Kernspaltung nachvollziehen. Sie kennen die Spaltproduktausbeutekurve, die Energiefreisetzung bei der Spaltung. Sie wissen, was verzögerte Neutronen sind und woher diese stammen.</li> <li>- wissen, was Wirkungsquerschnitte sind. Sie kennen die 4-Faktoren-Formel und können die einzelnen Terme benennen und erläutern.</li> <li>- können eine einfache Neutronenbilanzgleichung aufstellen. Sie wissen, was das der Diffusionsansatz ist und können daraus die Reaktorgleichung ableiten. Für ein einfaches Beispiel können sie die kritische Abmessung berechnen.</li> <li>- verstehen das dynamische Verhalten des Reaktors. Sie kennen die Punktkinetik und können Begriffe, wie Reaktivität und Reaktorperiode erläutern. Sie verstehen die Sprungantwort bei einem Reaktivitätseintrag. Sie können das Selbstregelverhalten, insb. die Rückwirkungskoeffizienten (Doppler, Dichte, Void) anschaulich beschreiben.</li> </ul>		

- können den Aufbau eines Brennelements (DWR/SWR) nachvollziehen und Bauteile am BE identifizieren. Sie verstehen den Brennstabaufbau, die Steuerstäbe und dessen Antriebe. Sie können Unterkanalanalysen nachvollziehen und können die Brennstabtemperaturverteilung erläutern. Sie können DNB und Dryout als Gefahr für das Brennelement identifizieren und erläutern und verstehen Heißkanalfaktoren als Auslegungskriterium.
- können Kühlkreislauf von Druckwasserreaktoranlagen inkl. aller Komponenten schematisch zeichnen und benennen, Kerneinbauten identifizieren, Aufbau des Dampferzeugers reproduzieren, den Druckhalter schematisch zeichnen und dessen Funktion beschreiben, die Kerninstrumentierung und deren Aufgaben beschreiben können sowie den Sekundärkreislauf zeichnen und benennen.
- können Siedewasserreaktoranlagen inkl. aller Komponenten schematisch zeichnen und benennen, Kerneinbauten identifizieren können, den Kühlkreislauf zeichnen und benennen und die SWR-Regelung und das Betriebskennfeld verstehen.
- können Hilfs- und Nebenanlagen identifizieren und voneinander unterscheiden, die Aufgaben des Volumenregelsystems verstehen und nachvollziehen, das nukleare Zwischenkühlsystem verstehen und dessen Aufgaben im Normalbetrieb und bei Störungen nachvollziehen, Aufgaben des Zusatzboriersystems beschreiben und die Druckstaffelung in DWR und Inertisierung bei SWR verstehen.
- im Bereich der Reaktorsicherheit Gefährdungspotenziale und Schutzziele in der Kerntechnik verstehen sowie die Definition der zwölf Sicherheitsprinzipien nachvollziehen und mit anschaulichen Beispielen erläutern.
- Das Defense-in-Depth Prinzip als Staffelung des Sicherheitssystems beschreiben, die fünf Sicherheitsebenen identifizieren und zugehörige Gegenmaßnahmen erläutern. Sie können das Barrierenprinzip für DWR und SWR anhand von Beispielen erläutern.
- die Funktion der Sicherheitssysteme für DWR und SWR nachvollziehen und beschreiben. Sie verstehen die Definition des Risikos, den Unterschied zwischen deterministischer und probabilistischer Sicherheitsanalyse und können die Stufen der probabilistischen Sicherheitsanalyse nachvollziehen. Hierbei können sie Ereignisbaum und Fehlerbaum voneinander unterscheiden und können die INES-Skala erläutern.
- können generell die Reaktorentwicklung (Generationen 1-4) nachvollziehen, die Hauptmerkmale fortschrittlicher Reaktorkonzepte benennen und Beispiele von Gen III Reaktoren angeben.
- verstehen die Ziele von Gen IV Reaktoren, können Hauptmerkmale der Gen IV Konzepte mit Vor- und Nachteilen reproduzieren und Beispiele angeben. Sie verstehen das Konzept und die Idee eines ADS-Reaktors als ein mögliches Konzept zur Verringerung der Radiotoxizität des Abfalls.
- Den Brennstoffkreislauf nachvollziehen, kennen Abbaumethoden (konventionelle, unkonventionelle) und können den ungefähren weltweiten Verbrauch pro Jahr benennen.

- den Anreicherungsgrund nachvollziehen, die Rolle von UF6 erläutern und vier Konversionsverfahren benennen.

- können das Aufkommen von Abfall pro Jahr benennen, die Relevanz verschiedener Abfallarten für Zwischen- und Endlagern erläutern, die Klassifizierung von Abfällen nachvollziehen, die Behandlung von festen und flüssigen Betriebsabfällen erläutern, das Schema der Wiederaufarbeitung zeichnen und insbesondere den PUREX Prozess verstehen. Außerdem sollen sie die Rolle von Glaskokillen für hochradioaktive Abfälle verstehen.

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

---

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

---

## Modul: 14180 Numerische Strömungssimulation

2. Modulkürzel:	041610002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eckart Laurien		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckart Laurien</li> <li>• Albert Ruprecht</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Numerik, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	Studenten besitzen fundiertes Wissen über die Vorgehensweise, die mathematisch/physikalischen Grundlagen und die Anwendung der numerischen Strömungssimulation (CFD, Computational Fluid Dynamics) einschließlich der Auswahl der Turbulenzmodelle, sie sind in der Lage die fachgerechte Erweiterung, Verifikation und Validierung problemangepasster Simulationsrechnungen vorzunehmen		
13. Inhalt:	<p>1 Einführung</p> <p>1.1 Beispiel: Rohrkrümmer</p> <p>1.1.1 Einführende Demonstration</p> <p>1.1.2 Modellierung und Simulation in der Strömungsmechanik</p> <p>1.1.3 Strömungsphänomene in Rohrkrümmern</p> <p>1.1.4 Vorbereitung und Durchführung</p> <p>2 Vorgehensweise</p> <p>2.1 Physikalische Beschreibung</p> <p>2.1.1 Fluide und ihre Eigenschaften</p> <p>2.1.2 Kompressibilität einer Gasströmung</p> <p>2.1.3 Turbulenz</p> <p>2.1.4 Dimensionsanalyse</p> <p>2.1.5 Ausgebildete laminare Rohrströmung</p> <p>2.2 Mathematische Formulierung</p> <p>2.2.1 Eindimensionale Grundgleichungen der Stromfadentheorie</p> <p>2.2.2 Ableitung der Navier-Stokes Gleichungen</p> <p>2.2.3 Randbedingungen</p> <p>2.2.4 Analytische Lösungen</p> <p>2.2.5 Navier-Stokes Gleichungen für kompressible Strömung</p> <p>2.3 Diskretisierung</p> <p>2.3.1 Finite-Differenzen Methode für die Poissongleichung</p> <p>2.3.2 Grundlagen der Finite-Volumen Methode</p> <p>2.4 Koordinatentransformation und Netzgenerierung</p> <p>2.4.1 Klassifizierung numerischer Netze</p>		

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

---

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

---

## Modul: 24590 Thermische Verfahrenstechnik I

2. Modulkürzel:	042100015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Thermodynamik I + II</p> <p>Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik.</li> <li>• können dieses Wissen selbstständig anwenden, um konkrete Fragestellung der Auslegung thermischer Trennoperationen zu lösen, d.h. sie können die für die jeweilige Trennoperation notwendigen Prozessgrößen berechnen und die Apparate dimensionieren.</li> <li>• sind in der Lage verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Trennoperationen für ein gegebenes Problem zu treffen, bzw. eine geeignete Trennoperation auszuwählen.</li> <li>• können das erworbene Wissen und Verständnis der Modellbildung thermischer Trennapparate weiterführend auch auf spezielle Sonderprozesse anwenden. Die Studierenden haben das zur weiterführenden, eigenständigen Vertiefung notwendige Fachwissen.</li> <li>• können durch eingebettete, praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung identifizieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Aufgabe der Thermischen Verfahrenstechnik ist die Trennung fluider Mischungen. Thermische Trennverfahren wie die Destillation, Absorption oder Extraktion spielen in vielen verfahrens- und umwelttechnischen Prozessen eine zentrale Rolle.</p> <p>In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierten</p>		

Prozessen erläutert. Im Rahmen der Veranstaltung wird das theoretische Wissen anhand einer ausgewählten Technikumsanlage (Destillation und/oder Absorption) praktisch vertieft.

---

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

---

## Modul: 33920 Industriepraktikum Maschinenbau

2. Modulkürzel:	072410017	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Outgoing -->Vertiefungsmodule →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Nachdem der Student oder die Studentin das Fachpraktikum besucht hat, wird er bzw. sie in der Lage sein:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Die zu wählende Spezialisierung im Berufsfeld ausgehend vom Studium des ‚Allgemeinen Maschinenbaus‘ aufgrund des gewonnenen Überblicks bei der Vertiefung der erworbenen theoretischen Kenntnisse in der Praxis zu <i>beurteilen</i> .</li> <li>2) Die der Fertigung vor- und nachgeschalteten Bereiche in ihrem komplexen Zusammenwirken <i>zu beurteilen und zu beschreiben</i> .</li> <li>3) Komplexe technische Zusammenhänge und Produktionsprozesse schriftlich zu <i>dokumentieren</i></li> </ol>		
13. Inhalt:	Siehe Praktikantenrichtlinien Maschinenbau		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	339201 Industriepraktikum Maschinenbau		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	360 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33921 Industriepraktikum Maschinenbau (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			



## 19 Auflagenmodule des Masters

---

Zugeordnete Module:	11220	Technische Thermodynamik I + II
	11950	Technische Mechanik II + III
	11960	Technische Mechanik IV
	12170	Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum
	12180	Numerische Grundlagen
	12210	Einführung in die Elektrotechnik
	13650	Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
	13730	Konstruktionslehre III + IV
	13740	Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik
	13750	Technische Strömungslehre
	13760	Strömungsmechanik
	13780	Regelungs- und Steuerungstechnik
	13830	Grundlagen der Wärmeübertragung
	16260	Maschinendynamik
	22830	Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I
	38840	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation
	55780	Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau

---

## Modul: 12210 Einführung in die Elektrotechnik

2. Modulkürzel:	052601001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Studierende haben Grundkenntnisse der Elektrotechnik. Sie können einfache Anordnungen mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrischer Gleichstrom</li> <li>• Elektrische und magnetische Felder</li> <li>• Wechselstrom</li> <li>• Halbleiterelektronik (Diode, Bipolartransistor, Operationsverstärker)</li> <li>• Elektrische Maschinen (Gleichstrommaschine, Synchrongenerator, Asynchronmotor)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hermann Linse, Rolf Fischer, Elektrotechnik für Maschinenbauer, Teubner Stuttgart, 12. Auflage 2005</li> <li>• Moeller / Fricke / Frohne / Löcherer / Müller, Grundlagen der Elektrotechnik, Teubner Stuttgart, 19. Auflage 2002</li> <li>• Jötten / Zürneck, Einführung in die Elektrotechnik I/II, uni-text Braunschweig 1972</li> <li>• Ameling, Grundlagen der Elektrotechnik I/II, Bertelsmann Universitätsverlag 1974</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 122101 Vorlesung Einführung in die Elektrotechnik</li> <li>• 122102 Übungen Einführung in die Elektrotechnik</li> <li>• 122103 Praktikum Einführung in die Elektrotechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	98 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	82 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12211 Einführung in die Elektrotechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 12212 Einführung in die Elektrotechnik: Praktikum (USL), Studienbegleitend</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung		

## Modul: 38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation

2. Modulkürzel:	072410001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 1. Semester → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende kann nach Besuch dieses Moduls Prozessketten zur Herstellung typischer Produkte des Maschinenbaus definieren und entsprechenden Fertigungsverfahren zuordnen, bzw. Alternativen bewerten. Er hat die Kenntnisse, dies unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebenszyklusses zu evaluieren.</p> <p>Der Studierende kennt die Ziele, die Aufgaben und grundlegenden organisatorischen Gestaltungsaspekte eines produzierenden Unternehmens. Er kennt verschiedene Innovationsstrategien, kann die wesentlichen Phasen im Produktentstehungsprozess und die wichtigsten Methoden der Produktentwicklung benennen. Weiterhin ist er in der Lage mehrere Auslöser für die Fabrikplanung aufzuzählen und kennt die Vorgehensweise bei Fabrikplanungsprojekten. Der Student kann den Grundgedanken und die Ziele des Supply Chain Managements beschreiben und kennt die verschiedenen Ebenen und Aufgaben des Supply Chain Managements. Außerdem kann er die Gründe für die Einführung von Lean Management darstellen, die Lean-Grundprinzipien erklären und die Basismethoden und Werkzeuge des Lean Managements beschreiben. Der Student kennt die Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung und kann die Charakteristika der Industrie 4.0 darstellen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Fertigungslehre vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik. Es werden die wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren behandelt. Dazu gehören Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten sowie das Ändern von Stoffeigenschaften. Um die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Verfahren und Verfahrensgruppen darzustellen, werden vollständige Prozessketten vorgestellt. Durch unterschiedliche Prozessketten werden sämtliche zentrale Verfahren (DIN 8580) abgedeckt. Da sich aus den Prozessketten die Struktur ganzer Industrien und die innerbetriebliche Organisation ergeben, können so die Zusammenhänge zwischen den beiden Vorlesungen Fertigungslehre und Fabrikorganisation dargestellt werden.</p> <p>Die Fabrikorganisation gibt einen Einblick in die Struktur, Geschäftsprozesse und den Aufbau eines Unternehmens. Neben den Grundlagen produzierender Unternehmen werden die Themen Innovation und Entwicklung, Fabrikplanung, Supply Chain Management, Lean</p>		

Management, Kosten- und Leistungsrechnung sowie Schwerpunkte aus dem Bereich Industrie 4.0 behandelt.

---

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

---

## Modul: 13830 Grundlagen der Wärmeübertragung

2. Modulkürzel:	042410010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Thermodynamik I/II</li> <li>• 1. u. 2 Hauptsatz, Bilanzierungen, Zustandsgrößen und Zustandsverhalten</li> <li>• Integral- und Differentialrechnung</li> <li>• Strömungslehre</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zu den Wärmetransportmechanismen Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Verdampfung und Kondensation. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen der Wärmeübertragung in technischen Bereichen. Sie beherrschen methodisches Vorgehen durch Skizze, Bilanz, Kinetik. Sie können verschiedene Lösungsansätze auf Wärmetransportvorgänge anwenden.		
13. Inhalt:	stationäre Wärmeleitung, geschichtete ebene Wand, Kontaktwiderstand, zylindrische Hohlkörper, Rechteckstäbe, Rippen, Rippenleistungsgrad, stationäres Temperaturfeld mit Wärmequelle bzw.-senke, mehrdimensionale stationäre Temperaturfelder, Formkoeffizienten und Formfaktoren, instationäre Temperaturfelder, Temperaturverteilung in unendlicher Platte, Temperatenausgleich im halbbunendlichen Körper, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation, Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff'sches Gesetz, Plank'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungsaustausch zwischen parallelen Platten, umschliessenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient, Wärmeübertrager, NTU-Methode		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6<sup>th</sup> edition. J. Wiley &amp; Sons, 2007</li> <li>• Incropera, F.P.; Dewit, D.F.; Bergmann, T.L.; Lavine, A.S.: Introduction to Heat Mass Transfer 5<sup>th</sup> edition. J. Wiley &amp; Sons, 2007</li> <li>• Baehr, H.D.; Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 5. Aufl. Springer Verlag, 2006</li> <li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung, 6. Aufl. Kamprath Reihe, Vogel Verlag, 2004</li> <li>• Powerpoint-Folien der Vorlesung auf Homepage</li> <li>• Formelsammlung und Datenblätter</li> <li>• Übungsaufgaben und alte Prüfungsaufgaben mit Kurzlösungen</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 138301 Vorlesung Grundlagen der Wärmeübertragung		

- 138302 Übung Grundlagen der Wärmeübertragung
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h  
Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 13831 Grundlagen der Wärmeübertragung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Vorlesung als Powerpoint-Präsentation mit kleinen Beispielen zur Anwendung des Stoffes
- Folien auf Homepage verfügbar
- Übungen als Vortragsübungen mit Overhead-Anschrieb

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410503	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Markus Stroppel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 1. Semester → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 / 2		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen.</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.</li> <li>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:</b> Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß</p> <p><b>Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):</b> Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.</p> <p><b>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</b> Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.</p> <p><b>Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen:</b> Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachenaer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.</li> <li>• W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.</li> <li>• W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.</li> </ul> <p><i>Mathematik Online:</i> <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a></p>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 136501 Vorlesung HM 3 f. Bau etc.</li><li>• 136502 Gruppenübungen HM3 für bau etc.</li><li>• 136503 Vortragsübungen HM 3 für bau etc.</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h <b>Gesamt: 180 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/Scheinklausuren,</li><li>• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

---



## Modul: 13730 Konstruktionslehre III + IV

2. Modulkürzel:	072600001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Bertsche		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernd Bertsche</li> <li>• Hansgeorg Binz</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 1. Semester → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Konstruktionslehre I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Maschinenelemente und ihre Verwendung</li> <li>• können Maschinenelemente berechnen</li> <li>• sind in der Lage Maschinenelemente auszuwählen und zu komplexen Baugruppen und Geräten zu kombinieren,</li> <li>• haben die Fähigkeit, Baugruppen und Geräte entsprechend ihrem Einsatzzweck zu entwerfen und zu konstruieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	Ziel der Vorlesungen und Übungen dieses Moduls ist es, einen wesentlichen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fach- und Methodenwissen sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Entwickeln und Konstruieren technischer Produkte zu leisten. Diese Kenntnisse und Fähigkeiten werden exemplarisch anhand der Maschinenelemente gelehrt. Dabei werden die Maschinenelemente nicht isoliert, sondern in ganzheitlicher Sicht und in ihrem systemtechnischen Zusammenhang betrachtet. <p>Der Modul vermittelt die Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaukurs 3D-CAD</li> <li>• Achsen, Wellen</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>• Lager</li> <li>• Dichtungen</li> <li>• Grundlagen der Antriebstechnik</li> <li>• Zahnradgetriebe</li> <li>• Kupplungen</li> <li>• Hülltriebe</li> <li>• Hydraulische Komponenten</li> <li>• Mechatronische Komponenten</li> </ul>		
14. Literatur:	Binz, H.; Bertsche, B.: Konstruktionslehre III + IV. Skript zur Vorlesung  Grote, K.-H.; Feldhusen, J.: Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Berlin Heidelberg, 2014  Wittel, H.; Muhs, D.; Jannasch, D.; Voßiek, J.: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013		

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

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

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

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 137301 Vorlesung Konstruktionslehre III</li><li>• 137302 Übung Konstruktionslehre III</li><li>• 137303 Vorlesung Konstruktionslehre IV</li><li>• 137304 Übung Konstruktionslehre IV</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 95 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h  Gesamt: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 13731 Konstruktionslehre III: Übungen (USL), Sonstiges</li><li>• 13732 Konstruktionslehre IV: Übungen (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0</li><li>• 13733 Konstruktionslehre III + IV (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead, Videos
20. Angeboten von:	Institut für Maschinenelemente

---

## Modul: 13740 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Schinköthe</li> <li>• Eberhard Burkard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I/II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Verwendung und Berechnung grundlegender Maschinenelemente;</li> <li>• Auswählen und Kombinieren von Maschinenelementen zu komplexen Baugruppen und Geräten;</li> <li>• Entwerfen und Konstruieren von Baugruppen und Geräten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Mechanische Funktionsgruppen:</b> Wellen; Lager und Führungen (Gleitlager, Wälzlager, Luftlager, Gleitführungen, Wälzführungen, Federführungen, Strömungsführungen); Zahnradgetriebe (Verzahnungsgeometrie, Kenngrößen, Berechnung, Eingriff und Überdeckung, Betriebsverhalten, Profilverschiebung, Getriebetoleranzen, Kutzbachplan); Koppelgetriebe (Freiheitsgrade, Viergelenkkette, kinematische Analyse, Getriebesynthese); Zugmittelgetriebe (Zahnriemengetriebe); Rotations-Translations-Umformer (Zahnstangengetriebe, Riemen- und Bandgetriebe, Gleitschraubgetriebe, Wälzschraubtriebene, Sonderformen); Kupplungen (feste, ausgleichende, schaltbare, selbstschaltende)</p> <p><b>Elektromechanische Funktionsgruppen und Aktoren:</b> Elektromagnete, Schrittmotoren, kontinuierliche Rotationsmotoren und Linearmotoren, piezoelektrische Aktoren, magnetostruktive Aktoren, Stelltechnik auf Basis thermischer Effekte</p> <p><b>Optische Funktionsgruppen:</b> Blenden, Luken, Pupillen und nötige Querschnitte in optischen Geräten, Konstruktion optischer Funktionsgruppen</p> <p><b>Methodik der Geräteentwicklung:</b> Produktplanung, Aufbereiten, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten;</p> <p><b>CAD-Ausbildung:</b> Einführungskurs 2D-CAD (obligatorisch), Einführungskurs 3D-CAD (fakultativ)</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schinköthe, W.: Konstruktionslehre Feinwerktechnik III. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Schinköthe, W.; Konstruktionslehre Feinwerktechnik IV. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Nagel, Th.: Konstruktionselemente Formelsammlung, Großfermannsdorf: Initial Verlag</li> <li>• Krause, W.; Grundlagen der Konstruktion: Elektronik - Elektrotechnik - Feinwerktechnik, München, Wien: Hanser 2002</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 137401 Vorlesung Konstruktionslehre III - Feinwerktechnik</li><li>• 137402 Übung Konstruktionslehre III - Feinwerktechnik</li><li>• 137403 Vorlesung Konstruktionslehre IV - Feinwerktechnik</li><li>• 137404 Übung Konstruktionslehre IV - Feinwerktechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 95 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h  Gesamt: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 13741 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik: Schriftliche Hausaufgabe (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</li><li>• 13742 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, OHP, Beamer
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

## Modul: 16260 Maschinendynamik

2. Modulkürzel:	072810004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 1. Semester → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls Maschinendynamik grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten Methoden der Dynamik und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Maschinendynamik. Sie können grundlegende Problemstellungen aus der Maschinendynamik selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht analysieren und lösen.		
13. Inhalt:	Einführung in die Technische Dynamik mit den theoretischen Grundlagen des Modellierens und der Dynamik, rechnergestützte Methoden und praktische Anwendungen. Kinematik und Kinetik, Prinzipie der Mechanik: D'Alembert, Jourdain, Lagrangesche Gleichungen zweiter Art, Methode der Mehrkörpersysteme, rechnergestütztes Aufstellen von Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme basierend auf Newton-Euler Formalismus, Zustandsraumbeschreibung für lineare und nichtlineare dynamische Systeme mit endlicher Anzahl von Freiheitsgraden, freie lineare Schwingungen: Eigenwerte, Schwingungsmoden, Zeitverhalten, Stabilität, erzwungene lineare Schwingungen: Impuls-, Sprung- und harmonische Anregung		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Teubner, Wiesbaden</li> <li>• Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems, 2. ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1998</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 162601 Vorlesung Maschinendynamik</li> <li>• 162602 Übung Maschinendynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16261 Maschinendynamik (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC, Computer-vorführungen, Experimente		

20. Angeboten von:

Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

## Modul: 22830 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I

2. Modulkürzel:	041500005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Resch		
9. Dozenten:	Colin Glass		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Modellierung und Simulation.</li> <li>• Die Studenten verstehen den Prozess Abbildung der Realität durch Modelle, bis hin zur Programmierung und Simulation.</li> <li>• Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Modelle zu erstellen und Simulationen durchzuführen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Modellierung (Abstraktion, Vereinfachung, Analyse)</li> <li>• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 228301 Vorlesung Simulation und Modellierung I</li> <li>• 228302 Übung Simulation und Modellierung I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	32 h	
	Selbststudium:	58 h	
	Gesamt:	90 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22831 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

## Modul: 12180 Numerische Grundlagen

2. Modulkürzel:	080310505	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Rohde		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Rohde</li> <li>• Bernard Haasdonk</li> <li>• Kunibert Gregor Siebert</li> <li>• Dominik Göddeke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1-3		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben.</li> <li>• sind in der Lage, die erlernten Grundlagen selbständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen).</li> <li>• besitzen die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Quadraturverfahren, approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme. Wahlweise: Approximation und Interpolation, Finite-Differenzen Methode und/oder Finite-Element Methode		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004.</li> <li>• W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006).</li> <li>• MATLAB/Simulink-Skript, RRZN Hannover.</li> </ul> <p><b>Mathematik Online:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 121801 Vorlesung Numerische Grundlagen</li> <li>• 121802 Vortragsübung Numerische Grundlagen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	31,5 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	58,5 h	
	<b>Gesamt:</b>	<b>90 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12181 Numerische Grundlagen (USL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Während der Vorlesungszeit finden Online - Tests statt. In der vorlesungsfreien Zeit findet eine 90 Min. schriftliche Prüfung statt. Das Modul wurde bestanden, wenn im Mittel aus 10% Testergebnis und 90% Prüfungsergebnis eine 4.0 oder besser erreicht wurde.		



18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, ILIAS, ViPLab

---

20. Angeboten von: Mathematik und Physik

---

## Modul: 13780 Regelungs- und Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	074810070	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Christian Ebenbauer</li> <li>• Oliver Sawodny</li> <li>• Matthias Müller</li> <li>• Armin Lechler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können lineare dynamische Systeme analysieren,</li> <li>• können lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen und Aussagen über mögliche Regelungs- und Steuerungskonzepte treffen,</li> <li>• können einfache Regelungs- und Steuerungsaufgaben für lineare Systeme lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“ :</b></p> <p>Fourier-Reihe, Fourier-Transformation, Laplace-Transformation, Testsignale, Blockdiagramme, Zustandsraumdarstellung</p> <p><b>Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“:</b></p> <p>Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität (Nyquist-, Hurwitz- und Small-Gain-Kriterium,...), Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich (PID, Polvorgabe, Vorfilter,...), Beobachterentwurf</p> <p><b>Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“:</b></p> <p>Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung. Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen. Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme</p> <p><b>Bemerkung 1:</b> Es ist einer der beiden folgenden Blöcke zu wählen:</p> <p>Block 1: "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik" und "Einführung in die Regelungstechnik"</p>		

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

**Bemerkung 2 (Prüfungsanmeldung):**

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

---

14. Literatur:

Vorlesung „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“

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

Vorlesung „Einführung in die Regelungstechnik“

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

Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 13760 Strömungsmechanik

2. Modulkürzel:	041900001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Höhere Mathematik I/II/III  Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Lehrveranstaltung Strömungsmechanik vermittelt Kenntnisse über die kontinuumsmechanischen Grundlagen und Methoden der Strömungsmechanik. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, die hergeleiteten differentiellen und integralen Erhaltungssätze (Masse, Impuls, Energie) für unterschiedliche Strömungsformen und anwendungsspezifische Fragestellungen aufzustellen und zu lösen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden Kenntnisse zur Auslegung von verfahrenstechnischen Anlagen unter Ausnutzung dimensionsanalytischer Zusammenhänge. Die daraus resultierenden Kenntnisse sind Basis für die Grundoperationen der Verfahrenstechnik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften von Fluiden</li> <li>• Hydro- und Aerostatik</li> <li>• Kinematik der Fluide</li> <li>• Hydro- und Aerodynamik reibungsfreier Fluide (Stromfadentheorie kompressibler und inkompressibler Fluide, Gasdynamik, Potentialströmung)</li> <li>• Impulssatz und Impulsmomentensatz</li> <li>• Eindimensionale Strömung inkompressibler Fluide mit Reibung (laminare und turbulente Strömungen Newtonscher und Nicht-Newtonscher Fluide)</li> <li>• Einführung in die Grenzschichttheorie (Erhaltungssätze, laminare und turbulente Grenzschichten, Ablösung)</li> <li>• Grundgleichungen für dreidimensionale Strömungen (Navier-Stokes-Gleichungen)</li> <li>• Ähnliche Strömungen (dimensionslose Kennzahlen, Dimensionsanalyse)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eppler, R.: Strömungsmechanik, Akad. Verlagsgesellschaft Wiesbaden, 1975</li> <li>• Iben, H.K.: Strömungsmechanik in Fragen und Aufgaben, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre, Springer Berlin, 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 137601 Vorlesung Strömungsmechanik</li> <li>• 137602 Übung Strömungsmechanik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h  Nacharbeitszeit: 138 h		

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13761 Strömungsmechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 11950 Technische Mechanik II + III

2. Modulkürzel:	072810002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik II+III ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Elasto-Statik und Dynamik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Elasto-Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elasto-Statik: Spannungen und Dehnungen, Zug und Druck, Torsion von Wellen, Technische Biegelehre, Überlagerung einfacher Belastungsfälle</li> <li>• Kinematik: Punktbewegungen, Relativbewegungen, ebene und räumliche Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Kinetik: Kinetische Grundbegriffe, kinetische Grundgleichungen, Kinetik der Schwerpunktsbewegungen, Kinetik der Relativbewegungen, Kinetik des starren Körpers, Arbeits- und Energiesatz, Schwingungen</li> <li>• Methoden der analytischen Mechanik: Prinzip von d'Alembert, Koordinaten und Zwangsbedingungen, Anwendung des d'Alembertschen Prinzips in der Lagrangeschen Fassung, Lagrangesche Gleichungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Techn. Mechanik 2 - Elastostatik, Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 3 - Kinetik. Berlin: Springer, 2006</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3 - Dynamik. München: Pearson Studium, 2006</li> <li>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 119501 Vorlesung Technische Mechanik II</li> <li>• 119502 Übung Technische Mechanik II</li> <li>• 119503 Vorlesung Technische Mechanik III</li> </ul>		

• 119504 Übung Technische Mechanik III

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 276 h

Gesamt: 360 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 11951 Technische Mechanik II + III (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Beamer
  - Tablet-PC/Overhead-Projektor
  - Experimente
- 

20. Angeboten von: Institut für Technische und Numerische Mechanik

---



## Modul: 11960 Technische Mechanik IV

2. Modulkürzel:	072810003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 4. Semester → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik IV besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stoßmechanik, der kontinuierlichen Schwingungslehre, den Energiemethoden der Elasto-Statik und der finiten Elemente Methode. Sie beherrschen somit selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen weiterführender grundlegender mechanischer Methoden der Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	<p><b>Stoßprobleme:</b>                      elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauer Stoß, Lagerstoß</p> <p><b>Kontinuierliche Schwingungs-systeme:</b>                      Transversalschwingungen einer Saite, Longitudinal-schwingungen eines Stabes, Torsionsschwingungen eines Rundstabes, Biegeschwingungen eines Balkens, Eigenlösungen der eindimensionalen Wellengleichung, Eigenlösungen bei Balkenbiegung, freie Schwingungen kontinuierlicher Systeme</p> <p><b>Energiemethoden der Elasto-Statik:</b>                      Formänderungsenergie eines Stabes bzw. Balkens, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Arbeit/Kräfte, Satz von Castigliano, Satz von Menabrea, Maxwellscher Vertauschungssatz, Satz vom Minimum der potenziellen Energie</p> <p><b>Methode der finiten Elemente:</b>                      Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschiebungsgrößen-verfahren, Ritzsches Verfahren</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005</li> <li>• Magnus, K.; Slany, H.H.: Grundlagen der Technischen Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 119601 Vorlesung Technische Mechanik IV</li> </ul>		

• 119602 Übung Technische Mechanik IV

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

**Gesamt: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

11961 Technische Mechanik IV (USL), schriftliche Prüfung, 90 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer,

Tablet-PC/Overhead-Projektor,

Experimente

---

20. Angeboten von:

Institut für Technische und Numerische Mechanik

---

## Modul: 13750 Technische Strömungslehre

2. Modulkürzel:	042010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennendie physikalischen und theoretischen Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik (Strömungsmechanik). Grundlegende Anwendungsbeispiele verdeutlichen die jeweiligen Zusammenhänge. Die Studierenden sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlagen zu analysieren und auszulegen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften von Fluiden</li> <li>• Kennzahlen und Ähnlichkeit</li> <li>• Statik der Fluide (Hydrostatik und Aerostatik)</li> <li>• Grundgesetze der Fluidmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie)</li> <li>• Elementare Anwendungen der Erhaltungsgleichungen</li> <li>• Rohrhydraulik</li> <li>• Differentialgleichungen für ein Fluidelement</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsmanuskript „Technische Strömungslehre</p> <p>E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag</p> <p>F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill</p> <p>E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre</li> <li>• 137502 Übung Technische Strömungslehre</li> <li>• 137503 Seminar Technische Strömungslehre</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13751 Technische Strömungslehre (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft		
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb, Tablet-PC</li> <li>• PPT-Präsentationen</li> <li>• Skript zur Vorlesung</li> </ul>		
20. Angeboten von:			

## Modul: 11220 Technische Thermodynamik I + II

2. Modulkürzel:	042100010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 1. Semester → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren.</li> <li>• sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen.</li> <li>• sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden.</li> <li>• können Berechnungen zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten durchführen und verstehen die Bedeutung energetischer und entropischer Einflüsse auf diese Gleichgewichtslagen.</li> <li>• Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung</li> <li>• Prinzip der thermodynamischen Modellbildung</li> <li>• Prozesse und Zustandsänderungen</li> <li>• Thermische und kalorische Zustandsgrößen</li> <li>• Zustandsgleichungen und Stoffmodelle</li> <li>• Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen</li> <li>• Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept</li> <li>• Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.</li> </ul>		

- Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption
  - Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial
  - Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen
- 

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I
  - 112202 Übung Technische Thermodynamik I
  - 112203 Vorlesung Technische Thermodynamik II
  - 112204 Übung Technische Thermodynamik II
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- |                |                    |
|----------------|--------------------|
| Präsenzzeit:   | 112 Stunden        |
| Selbststudium: | 248 Stunden        |
| <b>Summe:</b>  | <b>360 Stunden</b> |
- 

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 11221 Technische Thermodynamik I + II (ITT) (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvorleistung: Zwei bestandene Zulassungsklausuren
  - V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:
- Der Veranstaltungsinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.
- 

20. Angeboten von:
- Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik
-

## Modul: 55780 Technische Thermodynamik II - Auflagenmodul Maschinenbau

2. Modulkürzel:	042100016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I, Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung (Bilanzierung, Zustandsgleichung, Stoffmodell) durchführen.</li> <li>• können thermodynamische Zustandsgrößen von Reinstoffen und von Mischungen bestimmen und fallspezifisch anwenden.</li> <li>• sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden.</li> </ul> <p>Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</p>		
13. Inhalt:	<p>Thermodynamik ist die allgemeine Theorie von Energie- und Stoffumwandelnden Prozessen. Es werden auf Basis Thermodynamischer Grundlagen Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder vertieft. Im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien der Energie- und Stoffumwandlung.</li> <li>• Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen</li> <li>• Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept</li> <li>• Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.</li> <li>• Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption</li> <li>• Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial</li> <li>• Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen.</li> <li>• die Grundlagen reiner, reale Arbeitsmittel (Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen, <math>p,T</math>-, <math>p,v</math>-, <math>T,s</math>-, <math>hT</math>-, <math>h,s</math>-Diagramm, einfache Zustandsänderungen), und von Gasgemischen und feuchter Luft (<math>h,x</math>-Diagramm).</li> <li>• Weitergabe der Grundlagen zur Steigerung der Energieeffizienz von Wärmekraftmaschinen, Wärmepumpen und Kältemaschinen sowie deren Anwendung und Umsetzung</li> </ul>		

- die Thermodynamik der einfachen chemischen Reaktionen (Reaktionsenthalpie, Gibbs Energie, Gasreaktionen, chemisches Gleichgewicht).

---

14. Literatur:

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 12170 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum

2. Modulkürzel:	041810001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 1. Semester → Georgia -->Outgoing -->Auflagenmodule des Masters →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den physikalischen und mikrostrukturellen Grundlagen der Werkstoffgruppen vertraut. Sie beherrschen die Grundlagen der Legierungsbildung und können den Einfluss der einzelnen Legierungsbestandteile auf das Werkstoffverhalten beurteilen. Das spezifische mechanische Verhalten der Werkstoffe ist ihnen bekannt und sie können die Einflussfaktoren auf dieses Verhalten beurteilen. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Prüf- und Untersuchungsmethoden vertraut. Sie sind in der Lage, Werkstoffe für spezifische Anwendungen auszuwählen, gegeneinander abzugrenzen und bezüglich der Anwendungsgrenzen zu beurteilen.		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung</b></p> <p>Atomarer Aufbau kristalliner Werkstoffe, Legierungsbildung, Thermisch aktivierte Vorgänge, Mechanische Eigenschaften, Eisenwerkstoffe, Nichteisenmetalle, Kunststoffe, Keramische Werkstoffe, Verbundwerkstoffe, Korrosion, Tribologie, Recycling</p> <p><b>Praktikum</b></p> <p>Thermische Analyse, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung, Zugversuch, Schwingfestigkeitsuntersuchung Korrosion, Metallographie, Wärmebehandlung, Dillatometer</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ergänzende Folien zur Vorlesung (online verfügbar)</li> <li>- Lecturnity Aufzeichnungen der Übungen (online verfügbar)</li> <li>- Skripte zum Praktikum (online verfügbar)</li> <li>- interaktive multimediale praktikumsbegleitende-CD</li> <li>- Roos E., Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure, 4. Auflage, Springer Verlag, 2011</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 121701 Vorlesung Werkstoffkunde I</li> <li>• 121702 Vorlesung Werkstoffkunde II</li> <li>• 121703 Werkstoffpraktikum I</li> <li>• 121704 Werkstoffpraktikum II</li> <li>• 121705 Werkstoffkunde Übung II</li> <li>• 121706 Werkstoffkunde Übung I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit Vorlesungen (2x 2 SWS): 42 h</p> <p>Präsenzzeit Übung (2x 0,5 SWS): 12 h</p> <p>Präsenzzeit Praktikum (2x Blockveranstaltung): 8 h</p>		



Präsenzzeit gesamt: 62h

Selbststudium: 120 h

GESAMT: 182h

---

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

---

## 200 Spezialisierungsmodule

---

Zugeordnete Module:	210	Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik
	220	Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik
	230	Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik
	240	Gruppe: Energietechnik
	250	Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik
	260	Gruppe: Technologiemanagement
	270	Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik
	280	Gruppe: Verfahrenstechnik

---

## 210 Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

---

Zugeordnete Module: 211 Konstruktionstechnik

---

## 211 Konstruktionstechnik

---

Zugeordnete Module:	2111	Kernfächer mit 6 LP
	2112	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2113	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	32390	Praktikum Konstruktionstechnik, Spezialisierungsfach 1

---

## 2111 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    13920 Dichtungstechnik  
                              14160 Methodische Produktentwicklung  
                              14240 Technisches Design  
                              14310 Zuverlässigkeitstechnik  
                              32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe

---

## Modul: 13920 Dichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072600002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Werner Haas		
9. Dozenten:	Werner Haas		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Konstruktionslehre / Maschinenelemente z.B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I + II oder Ähnliches.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Problemstellungen, am Beispiel von Dichtsystemen, erkennen, analysieren, bewerten und kompetent einer sachgerechten Lösung zuführen.</li> <li>• Technische Systeme und Maschinenteile zuverlässig abdichten verstehen.</li> <li>• Komplexe tribologische Systeme ingenieurmäßig beherrschen.</li> <li>• Physikalische Effekte konstruktiv in technischen Produkten gestaltend umsetzen.</li> <li>• Interdisziplinäres Vorgehen strategisch anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Tribologie, der Auslegung und der Berechnung sowie Anforderungen, Funktionen und Elemente von Dichtungen.</li> <li>• Reibung, Verschleiß, Leckage, Konstruktion, Funktion, Anwendung und Berechnung aller wesentlichen Dichtungen für statische und dynamische Dichtstellen um Feststoffe, Paste, Flüssigkeit, Gas, Staub oder Schmutz abzudichten.</li> <li>• Wann verwende ich welche Dichtung und warum - Situationsanalyse und Lösungsansatz.</li> <li>• Spezielle Aspekte bei hohem Druck, hoher Geschwindigkeit, hoher Temperatur oder extremer Zuverlässigkeit - was ist machbar, was nicht.</li> <li>• Beurteilen und untersuchen von Dichtsystemen; wie gehe ich bei der Schadensanalyse vor.</li> <li>-</li> <li>• <i>Teil 1 der Vorlesung startet im WiSe; Teil 2 wird im SoSe gelesen. Es ist gut möglich Teil 2 vor Teil 1 zu hören, sodass in jedem Semester mit der Vorlesungen begonnen werden kann.</i></li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelles Manuskript</li> <li>• Heinz K. Müller; Bernhard S. Nau: <a href="http://www.fachwissen-dichtungstechnik.de">www.fachwissen-dichtungstechnik.de</a></li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 139201 Vorlesung und Übung Dichtungstechnik
- 139202 Praktikumsversuch 1, wählbar aus dem Angebot von 5 Versuchen
- 139203 Praktikumsversuch 2, wählbar aus dem Angebot von 5 Versuchen

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 46 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 134 h  
Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13921 Dichtungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Overhead-Folien, Tafelanschrieb, Modelle,  
Interaktion, (selbst durchgeführte angeleitete Versuche)

---

20. Angeboten von:

Institut für Maschinenelemente

---

## Modul: 32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe

2. Modulkürzel:	072600004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Bertsche		
9. Dozenten:	Bernd Bertsche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundzusammenhänge zwischen Antriebsaggregat, Fahrzeug und Getriebe und verstehen die Ausprägungen wie die optimale Gangwahl, den richtigen Stufensprung, das Zugkraftdiagramm und den Kraftstoffverbrauch. Sie können den Leistungsbedarf eines Fahrzeugs ermitteln und das Getriebe auf den Motor und das Fahrzeug abstimmen. Sie kennen die Anordnungen von Getrieben im Fahrzeug sowie deren Bauarten und haben Kenntnisse über die einzelnen Getriebeelemente und -komponenten, wie z.B. Anfahrlemente und Schalteinrichtungen. Sie kennen diverse Konzepte zu Handschaltgetrieben, automatisierten Schaltgetrieben, Doppelkupplungsgetrieben, konventionellen Automatgetrieben, Stufenlosgetrieben und Hybridantrieben. Sie verstehen die wesentlichen Ausführungen von Endantrieben.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung, Geschichte der Fahrzeuggetriebe, Entwicklungsablauf, Verkehrs- und Fahrzeugtechnik, Grundlagen der Fahrzeuggetriebe, Wechselwirkung Fahrzeug - Getriebe, Gesamtübersetzung von Antriebssträngen, Bestimmung der Getriebeübersetzungen, Zusammenarbeit Motor - Getriebe, Systematik der Fahrzeuggetriebe, Elementare Leistungsmerkmale, Lebensdauerberechnung, Zahnradberechnung, Synchronisierungen, Kupplungen, Hydrodynamische Wandler, Zuverlässigkeit und Entwicklungstrends. Ferner werden aktuelle Getriebesysteme wie CVT, 8- bzw. 9-Gang-Automat, automatisierter Handschalter, Doppelkupplungsgetriebe usw. vorgestellt</p>		
14. Literatur:	<p>Naunheimer, Bertsche, Lechner: Fahrzeuggetriebe - Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion. 2., bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer 2007.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322901 Vorlesung + Übung Konstruktion der Fahrzeuggetriebe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden</p>		



Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32291 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Maschinenelemente

---

## Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hansgeorg Binz		
9. Dozenten:	Hansgeorg Binz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I - IV oder</li> <li>• Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw.</li> <li>• Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Methodische Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,</li> <li>• können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,</li> <li>• verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,</li> </ul>		

- kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses,
- sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,
- beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.

13. Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen "Produktplanung/Aufgabenklärung" und "Konzipieren" dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt.

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

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

14. Literatur:

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop)

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

14161 Methodische Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung: i. d. R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min; bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Tafel

20. Angeboten von:

Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

## Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Thomas Maier	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Maier</li> <li>• Markus Schmid</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Technologiemanagement --&gt;Technologiemanagement --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<p>Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder</p> <p>Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II</p>	
12. Lernziele:		<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen :</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer,</li> <li>• beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen,</li> <li>• beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über</li> </ul>	

- Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses,
  - können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten,
  - beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung,
  - haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.
- 

13. Inhalt: Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwick-lung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung.

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

---

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 142401 Vorlesung Technisches Design
  - 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14241 Technisches Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14310 Zuverlässigkeitstechnik

2. Modulkürzel:	072600003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Bertsche		
9. Dozenten:	Bernd Bertsche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik und abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die statistischen Grundlagen sowie die verschiedenen Methoden der Zuverlässigkeitstechnik.</p> <p>Sie beherrschen qualitative Methoden (FMEA, FTA, Design Review, ABC-Analyse) und quantitative Methoden (Boole, Markov, Monte Carlo u.a.) und können diese zur Ermittlung der Zuverlässigkeit technischer Systeme anwenden. Sie beherrschen die Testplanung, können Zuverlässigkeitsanalysen auswerten und Zuverlässigkeitsprogramme aufstellen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung und Einordnung der Zuverlässigkeitstechnik</li> <li>• Übersicht zu Methoden und Hilfsmittel</li> <li>• Behandlung qualitativer Methoden zur systematischen Ermittlung von Fehlern bzw. Ausfällen und ihre Auswirkungen, z. B. FMEA (mit Übungen), Fehlerbaumanalyse FTA, Design Review (konstruktiv)</li> <li>• Grundbegriffe der quantitativen Methoden zur Berechnung von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitswerten, z. B. Boolesche Theorie (mit Übungen), Markov Theorie, Monte Carlo Simulation</li> <li>• Auswertung von Lebensdaueruntersuchungen (z. B. mit Weibullverteilung)</li> <li>• Zuverlässigkeitsnachweisverfahren</li> <li>• Zuverlässigkeitssicherungsprogramme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004.</li> <li>• VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 143101 Vorlesung und Übung Zuverlässigkeitstechnik</li> <li>• 143102 Praktikumsversuch FMEA</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Vorlesung und 2 h Praktikum		

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 136 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14311 Zuverlässigkeitstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead

---

20. Angeboten von: Institut für Maschinenelemente

---

## 2112 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13920	Dichtungstechnik
	14160	Methodische Produktentwicklung
	14240	Technisches Design
	14310	Zuverlässigkeitstechnik
	32290	Konstruktion der Fahrzeuggetriebe
	32300	Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung
	32310	Fahrzeug-Design
	32320	Interface-Design
	32330	Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik

---



## Modul: 13920 Dichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072600002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Werner Haas		
9. Dozenten:	Werner Haas		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Konstruktionslehre / Maschinenelemente z.B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I + II oder Ähnliches.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Problemstellungen, am Beispiel von Dichtsystemen, erkennen, analysieren, bewerten und kompetent einer sachgerechten Lösung zuführen.</li> <li>• Technische Systeme und Maschinenteile zuverlässig abdichten verstehen.</li> <li>• Komplexe tribologische Systeme ingenieurmäßig beherrschen.</li> <li>• Physikalische Effekte konstruktiv in technischen Produkten gestaltend umsetzen.</li> <li>• Interdisziplinäres Vorgehen strategisch anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Tribologie, der Auslegung und der Berechnung sowie Anforderungen, Funktionen und Elemente von Dichtungen.</li> <li>• Reibung, Verschleiß, Leckage, Konstruktion, Funktion, Anwendung und Berechnung aller wesentlichen Dichtungen für statische und dynamische Dichtstellen um Feststoffe, Paste, Flüssigkeit, Gas, Staub oder Schmutz abzudichten.</li> <li>• Wann verwende ich welche Dichtung und warum - Situationsanalyse und Lösungsansatz.</li> <li>• Spezielle Aspekte bei hohem Druck, hoher Geschwindigkeit, hoher Temperatur oder extremer Zuverlässigkeit - was ist machbar, was nicht.</li> <li>• Beurteilen und untersuchen von Dichtsystemen; wie gehe ich bei der Schadensanalyse vor.</li> <li>-</li> <li>• <i>Teil 1 der Vorlesung startet im WiSe; Teil 2 wird im SoSe gelesen. Es ist gut möglich Teil 2 vor Teil 1 zu hören, sodass in jedem Semester mit der Vorlesungen begonnen werden kann.</i></li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelles Manuskript</li> <li>• Heinz K. Müller; Bernhard S. Nau: <a href="http://www.fachwissen-dichtungstechnik.de">www.fachwissen-dichtungstechnik.de</a></li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 139201 Vorlesung und Übung Dichtungstechnik</li><li>• 139202 Praktikumsversuch 1, wählbar aus dem Angebot von 5 Versuchen</li><li>• 139203 Praktikumsversuch 2, wählbar aus dem Angebot von 5 Versuchen</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 46 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 134 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13921 Dichtungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Folien, Tafelanschrieb, Modelle, Interaktion, (selbst durchgeführte angeleitete Versuche)
20. Angeboten von:	Institut für Maschinenelemente

---

## Modul: 32310 Fahrzeug-Design

2. Modulkürzel:	072710160	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Maier		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Maier</li> <li>• Alexander Müller</li> <li>• Daniel Holder</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik -->Konstruktionstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I / II, Grundzüge der Produktentwicklung I / II. und empfohlene Wahl des Ergänzungs- bzw. Vertiefungs bzw. Spezialisierungsmoduls Technisches Design		
12. Lernziele:	Das Modul vermittelt Grundlagen des Fahrzeugdesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Fahrzeugdesign als Bestandteil der Fahrzeugentwicklung (incl. ergonomische Grundlagen),</li> <li>• die Kenntnis über wesentliche Gestaltungsmethoden im Fahrzeugdesign,</li> <li>• die Fähigkeit Einflussfaktoren auf das Fahrzeugdesign (z. B. Art + Anzahl der Passagiere, Gepäckvolumen, Fahrzeugklasse, Fahrzeugverwendungszweck, Gesetzesrichtlinien, technische Funktionsbaugruppen etc.) zu definieren und darauf aufbauend ein Pkw-Maßkonzept zu erstellen,</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pkw-Tragwerkskonstruktion,</li> <li>• ein detailliertes Verständnis von Interior- und Exteriorformgebung, Fahrzeugpackaging, Oberflächen-, Material- und Farbauswahl (Color and Trim) sowie Grafikgestaltung bei der Fahrzeuggestaltung,</li> <li>• Kenntnisse über die wesentlichen Einflussfaktoren eines guten, herstellerkennzeichnenden Corporate Design.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Darstellung des interdisziplinären und ambivalenten Fahrzeugdesign und Vorstellung des Tätigkeitsfelds von Studioingenieuren und Fahrzeugdesignern. Beschreibung des Fahrzeugdesignprozesses als Bestandteil des allgemeinen Fahrzeugentwicklungsprozesses. Es wird aufgezeigt, wie durch Definition wesentlicher Einflussfaktoren ein Fahrzeugmaßkonzept aufgebaut werden kann. Darauf aufbauend wird auf Tragwerkgestaltung, Formgebung, Package, Color and Trim, Produktgrafik sowie strategische Aspekte im Fahrzeugdesign eingegangen. Es werden praktische und theoretische Ansätze vorgestellt.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen; Macey, Wardle: H-Point, The Fundamentals of Car Design &amp; Packaging. design studio press, 2008.</li> </ul>		

- Schefer: Philosophie des Automobils, Ästhetik der Bewegung und Kritik des Automobilen Designs. W. Fink, 2008.
- Braess, Seiffert (Hrsg.): Vieweg Handbauch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage. Vieweg, 2007.
- Braess, Seiffert (Hrsg.): Automobildesign und Technik, Formgebung, Funktionalität, Technik. Vieweg, 2007.
- Seeger: Vom Königsschiff zum Basic Car, Entwicklungslinien und Fallstudien des Fahrzeugdesigns. E. Wasmuth Verlag, 2007.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 323101 Vorlesung Fahrzeug-Design
- 323102 Übung (inkl. Praktikum) Fahrzeug-Design

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32311 Fahrzeug-Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

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

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik

2. Modulkürzel:	072600005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bettina Rzepka		
9. Dozenten:	Bettina Rzepka		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Durch Getriebe wird auf die unterschiedlichste Art und Weise die Transformation von Bewegungen ermöglicht. Dabei treten verschiedene Kräfte und Momente auf. Die Vorlesung legt ihren Schwerpunkt auf die Getriebekinematik ebener Getriebe (Bewegung der Getriebeglieder). Dabei werden die Lageänderungen der Getriebeelemente, deren Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Bahnkurven betrachtet. Anstelle von Differentialgleichungen werden grafische Verfahren zur Lösungsfindung verwendet.</p> <p>In diesem Modul lernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Systematik und die unterschiedlichen Bauformen von Getrieben zu strukturieren,</li> <li>• die Lagensynthese von Gelenkgetrieben durchzuführen,</li> <li>• die Mechanismen und Getrieben unter Anwendung verschiedener grafischer Lösungsverfahren zu analysieren und zu modifizieren,</li> <li>• Übersetzungen und Drehzahlen von Umlaufgetrieben zu ermitteln und anhand von Rahmenbedingungen zu optimieren,</li> <li>• viergliedrige Kurbelgetriebe durch kinematische Umkehr zu unterteilen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Getriebe</li> <li>• Bauformen räumlicher und ebener Vielgelenk-Ketten Systematik der Viergelenkkette, Bauformen von Viergelenkgetrieben</li> <li>• Grafische und analytische Ermittlung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen an eben bewegten Getriebegliedern</li> <li>• Relativbewegungen mehrgliedriger Systeme Krümmungsverhältnisse von Bahnkurven</li> <li>• Geschwindigkeits- und Beschleunigungspol, Polbahnen, Wende- und Tangentialkreis bewegter Ebenen</li> <li>• Ebene viergliedrige Kurbelgetriebe</li> <li>• Überblick über Kurvengetriebe</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Rzepka, B.: Getriebelehre. Skript zur Vorlesung          Kerle, H; u.a.: Einführung in die Getriebelehre. Wiesbaden: Teubner, 2007</p>		

Steinhilper, W; u.a.: Kinematische Grundlagen ebener Mechanismen und Getriebe. Würzburg: Vogel, 1993  
Luck, K.; Modler, K.-H.: Getriebetechnik - Analyse, Synthese, Optimierung. Berlin: Springer, 1995  
Volmer, J.: Getriebetechnik-Grundlagen. Berlin: Verlag Technik, 1995

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	323301 Vorlesung + Übung : Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32331 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Institut für Maschinenelemente

---

## Modul: 32300 Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710060	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Alfred Katzenbach		
9. Dozenten:	Alfred Katzenbach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik -- >Konstruktionstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I - II		
12. Lernziele:	<p>Im Modul „Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung“ werden die Studierenden mit den Prozessen, Methoden und Werkzeugen vertraut gemacht, mit denen eine moderne Entwicklung komplexer, mechatronischer Produkte durchgeführt wird.</p> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Herausforderungen der modernen Produktentwicklung und deren Anforderungen an die Informationstechnologie,</li> <li>• kennen die unterschiedlichen Informationstechnologien zur Unterstützung der Produktentwicklung,</li> <li>• kennen die Methoden und Begriffe der Prozessgestaltung,</li> <li>• können die Bausteine eines IT unterstützten Entwicklungsprozesses beschreiben und im Zusammenwirken zuordnen,</li> <li>• kennen die Methoden und Systeme zur             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Produktstrukturierung,</li> <li>• Produktmodellierung,</li> <li>• Produktdatenverwaltung,</li> <li>• Produktbewertung,</li> </ul> </li> <li>• kennen ein methodisches Konzept einer wissensbasierten Produktentwicklung,</li> <li>• kennen die Technologien und Methoden zur Produktbewertung,</li> <li>• kennen Standards und Methoden für eine internationale Zusammenarbeit im Entwicklungsprozess,</li> <li>• kennen die Grundlagen und Bausteine des Wissensmanagements,</li> <li>• können unterschiedliche Verfahren und Methoden der Wissensverarbeitung unterscheiden,</li> <li>• kennen die Grundzüge des modellbasierten Systems-Engineering und des Requirements-Engineering.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie hängt in zunehmenden Maß von der Effizienz in der Produktentwicklung ab. Dabei unterliegt die Produktentwicklung einem Wandel, der nur durch moderne		

und leistungsfähige Informationstechnologie und durch intensive Nutzung des vorhandenen Wissens vollzogen werden kann. Neben den heute eingesetzten klassischen Methoden und Systemen in der Produktentwicklung wie CAD und Produktdatenmanagementsystemen adressiert die Vorlesung Methoden und Systeme zur Erfüllung des folgenden Zielszenarios:

- Das Produkt ist vollständig und konsistent in einem globalen Netzwerk verschiedener Systeme beschrieben.
- Die vollständigen Informationen sind über den gesamten Produktlebenszyklus vorhanden.
- Ergebnisse realer Tests und Gebrauchserfahrungen sind Teil der digitalen Beschreibung.
- Jedes einzeln konfigurierbare Produkt ist darstellbar und simulierbar.
- Der Produktentstehungsprozess wird international in einem Netzwerk mit Lieferanten und Partnern bearbeitet.

Gliederung der Vorlesung:

- Einleitung
- Herausforderungen in der Produktentwicklung und deren Anforderungen an die IT
- Prozesse und Methoden in der Produktentwicklung
- IT-Systeme im Produktentstehungsprozess
- Produktmodellierung
- Wissensbasierte Modellierung
- Produktdatenverwaltung
- Produktbewertung
- IT-unterstützte Zusammenarbeit
- Wissensmanagement
- Wissensverarbeitende Systeme
- Systems-Engineering

---

#### 14. Literatur:

Katzenbach, A.: Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung.  
Skript zur Vorlesung

Eigner M., Stelzer R.: Product Liefecylce Management - Ein Leitfaden für Product Development und Life Cycle Management, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008

Eigner M., Roubanov D., Zafirov R.: Modellbasierte virtuelle Produktentwicklung, 1. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2014

Stjepandic et al.: Concurrent Engineering in the 21st Century, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2015

Krause F.-L.(Editor): The Future of Product Development - Proceedings of the 17th CIRP Design Conference, 1. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007

Nonaka I., Takeuchi H.: Die Organisation des Wissens - Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen, 1. Auflage, Campus Verlag New York, 1997

Pahl G., Beitz W. u.a.: Konstruktionslehre - Grundlagen erfolgreicher Produktentwicklung. Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007



Spur G., Krause F.-L.: Das virtuelle Produkt - Management der CAD-Technik, 1. Auflage, Carl Hanser Verlag München, 1997

Vajna S., Weber C. u.a.: Cax für Ingenieure - Eine praxisbezogene Einführung, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 323001 Vorlesung Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung II

---

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32301 Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 7 Kandidaten:mündlich, 40 min

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Powerpoint Präsentationen mit erläuternden Videos und Systemdemonstrationen, Exkursion

---

20. Angeboten von: Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

---

## Modul: 32320 Interface-Design

2. Modulkürzel:	072710150	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Maier		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Maier</li> <li>• Markus Schmid</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik -- >Konstruktionstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I / II, Grundzüge der Produktentwicklung I / II. und empfohlene Wahl des Ergänzungs- bzw. Vertiefungs- bzw. Spezialisierungsmoduls Technisches Design		
12. Lernziele:	Das Modul vermittelt Grundlagen und Vertiefungen zum Interfacedesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls <ul style="list-style-type: none"> <li>• das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Interfacedesigns als Bestandteil der methodischen Entwicklung und zur Vertiefung des Technischen Designs,</li> <li>• die Kenntnis über wesentliche Interaktionsprinzipien zur Wahrnehmung, Kognition und Betätigung und Benutzung,</li> <li>• die Fähigkeit wichtige Methoden zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle anzuwenden, Lösungen zu realisieren und zu präsentieren,</li> <li>• die Fertigkeiten zur Planung und Durchführung von Usability-Tests mit Probanden,</li> <li>• grundlegende Kenntnisse zu Kriterien und Bewertung von Anzeigern und Stellteilen über die Kompatibilitäten,</li> <li>• ein detailliertes Verständnis von Makro-, Mikro- und Informationsergonomie und deren Integration in die Planungs-, Konzept-, Entwurfs- und Ausarbeitungsphase,</li> <li>• die Fähigkeit zur Durchführung und Auswertung einer Workflow-Analyse als Querschnittsfunktion,</li> <li>• die Fähigkeit effiziente Bedienstrategien zu beurteilen,</li> <li>• das Wissen über Auswirkungen und zukünftige Trends der Interfacegestaltung.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Darstellung des interdisziplinären Interfacedesign als Vertiefung zum Technischen Design mit Fokussierung auf alle relevanten Mensch-Maschine-Interaktionen. Beschreibung aller notwendigen Begriffe und Grundlagen zur Interfacegestaltung. Ausführliche Vorstellung der Methoden zur Integration der Makro-, Mikro- und Informationsergonomie in den gegenwärtigen Entwicklungsprozess. Darauf aufbauend werden Werkzeuge, wie Usability-Tests und Workflow-Analyse, intensiv beschrieben und deren Bewertungen und Ergebnisse diskutiert. Es werden zahlreiche realisierte Beispiele aus der Praxis als Fallbeispiele vorgestellt und behandelt.		

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen; Zühlke, Detlef: Der intelligente Versager - Das Mensch-Technik-Dilemma. Darmstadt: Primus Verlag, 2005.</li><li>• Zühlke, Detlef: Useware-Engineering für technische Systeme. Berlin: Springer, 2004.</li><li>• Bullinger, Hans-Jörg: Ergonomie, Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994.</li><li>• Baumann, Konrad; Lanz, Herwig: Mensch- Maschine-Schnittstellen elektronischer Geräte. Berlin: Springer, 1998.</li><li>• Norman, Donald. A.: Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday things. New York: Basic Book, 2005.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 323201 Vorlesung Interface-Design</li><li>• 323202 Übung (inkl. Praktikum) Interface-Design</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32321 Interface-Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe

2. Modulkürzel:	072600004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Bertsche		
9. Dozenten:	Bernd Bertsche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundzusammenhänge zwischen Antriebsaggregat, Fahrzeug und Getriebe und verstehen die Ausprägungen wie die optimale Gangwahl, den richtigen Stufensprung, das Zugkraftdiagramm und den Kraftstoffverbrauch. Sie können den Leistungsbedarf eines Fahrzeugs ermitteln und das Getriebe auf den Motor und das Fahrzeug abstimmen. Sie kennen die Anordnungen von Getrieben im Fahrzeug sowie deren Bauarten und haben Kenntnisse über die einzelnen Getriebeelemente und -komponenten, wie z.B. Anfahrlemente und Schalteinrichtungen. Sie kennen diverse Konzepte zu Handschaltgetrieben, automatisierten Schaltgetrieben, Doppelkupplungsgetrieben, konventionellen Automatgetrieben, Stufenlosgetrieben und Hybridantrieben. Sie verstehen die wesentlichen Ausführungen von Endantrieben.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung, Geschichte der Fahrzeuggetriebe, Entwicklungsablauf, Verkehrs- und Fahrzeugtechnik, Grundlagen der Fahrzeuggetriebe, Wechselwirkung Fahrzeug - Getriebe, Gesamtübersetzung von Antriebssträngen, Bestimmung der Getriebeübersetzungen, Zusammenarbeit Motor - Getriebe, Systematik der Fahrzeuggetriebe, Elementare Leistungsmerkmale, Lebensdauerberechnung, Zahnradberechnung, Synchronisierungen, Kupplungen, Hydrodynamische Wandler, Zuverlässigkeit und Entwicklungstrends. Ferner werden aktuelle Getriebesysteme wie CVT, 8- bzw. 9-Gang-Automat, automatisierter Handschalter, Doppelkupplungsgetriebe usw. vorgestellt</p>		
14. Literatur:	<p>Naunheimer, Bertsche, Lechner: Fahrzeuggetriebe - Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion. 2., bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer 2007.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322901 Vorlesung + Übung Konstruktion der Fahrzeuggetriebe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden</p>		

Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32291 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Maschinenelemente

---

## Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hansgeorg Binz		
9. Dozenten:	Hansgeorg Binz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I - IV oder</li> <li>• Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw.</li> <li>• Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Methodische Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,</li> <li>• können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,</li> <li>• verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,</li> </ul>		

- kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses,
- sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,
- beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.

13. Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen "Produktplanung/Aufgabenklärung" und "Konzipieren" dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt.

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

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

14. Literatur:

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop)

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

14161 Methodische Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung: i. d. R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min; bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Tafel

20. Angeboten von:

Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

## Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Maier		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Maier</li> <li>• Markus Schmid</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Technologiemanagement --&gt;Technologiemanagement --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder</p> <p>Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II</p>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen :</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer,</li> <li>• beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen,</li> <li>• beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über</li> </ul>		



- Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses,
  - können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten,
  - beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung,
  - haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.
- 

13. Inhalt: Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwick-lung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung.

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

---

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 142401 Vorlesung Technisches Design
  - 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14241 Technisches Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14310 Zuverlässigkeitstechnik

2. Modulkürzel:	072600003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Bertsche		
9. Dozenten:	Bernd Bertsche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik und abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die statistischen Grundlagen sowie die verschiedenen Methoden der Zuverlässigkeitstechnik.</p> <p>Sie beherrschen qualitative Methoden (FMEA, FTA, Design Review, ABC-Analyse) und quantitative Methoden (Boole, Markov, Monte Carlo u.a.) und können diese zur Ermittlung der Zuverlässigkeit technischer Systeme anwenden. Sie beherrschen die Testplanung, können Zuverlässigkeitsanalysen auswerten und Zuverlässigkeitsprogramme aufstellen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung und Einordnung der Zuverlässigkeitstechnik</li> <li>• Übersicht zu Methoden und Hilfsmittel</li> <li>• Behandlung qualitativer Methoden zur systematischen Ermittlung von Fehlern bzw. Ausfällen und ihre Auswirkungen, z. B. FMEA (mit Übungen), Fehlerbaumanalyse FTA, Design Review (konstruktiv)</li> <li>• Grundbegriffe der quantitativen Methoden zur Berechnung von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitswerten, z. B. Boolesche Theorie (mit Übungen), Markov Theorie, Monte Carlo Simulation</li> <li>• Auswertung von Lebensdaueruntersuchungen (z. B. mit Weibullverteilung)</li> <li>• Zuverlässigkeitsnachweisverfahren</li> <li>• Zuverlässigkeitssicherungsprogramme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004.</li> <li>• VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 143101 Vorlesung und Übung Zuverlässigkeitstechnik</li> <li>• 143102 Praktikumsversuch FMEA</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Vorlesung und 2 h Praktikum		

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 136 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14311 Zuverlässigkeitstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead

---

20. Angeboten von: Institut für Maschinenelemente

---

## 2113 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:	30940	Industriegetriebe
	32140	Simulation im technischen Entwicklungsprozess
	32340	Dynamiksimulation in der Produktentwicklung
	32350	Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau
	32360	Grundlagen der Wälzlagertechnik
	32370	Planetengetriebe
	32380	Value Management
	36050	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung
	57230	Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik

---

## Modul: 32350 Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau

2. Modulkürzel:	072710071	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Matthias Bachmann		
9. Dozenten:	Matthias Bachmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre, Festigkeitslehre und Technischer Mechanik, z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV und Technische Mechanik I - IV		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden verschiedene Finite-Element- Programme kennen gelernt,</li> <li>• haben die Studierenden verschiedene Problemstellungen aus dem Bereich Strukturmechanik kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden die Finite-Elemente-Methode zur Lösung strukturmechanischer Problemstellungen einsetzen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können Finite-Element-Programme hinsichtlich Leistungsumfang und Anwendungsgrenzen einordnen,</li> <li>• können für strukturmechanische Problemstellungen ein geeignetes Finite-Element-Programm auswählen,</li> <li>• sind mit den wesentlichen Modellierungstechniken in der Strukturmechanik, d. h. 2D-, 3D-, symmetrische bzw. asymmetrische Modelle, vertraut und können diese zielführend anwenden,</li> <li>• verstehen den Unterschied zwischen linearer und nichtlinearer Berechnung,</li> <li>• können geometrische Nicht-Linearitäten, d. h. Kontakte, modellieren,</li> <li>• können lineare und einfache geometrisch nicht-lineare Berechnungen durchführen,</li> <li>• können Berechnungsergebnisse gezielt auswerten und auf Plausibilität prüfen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Anwendung der Finiten Elemente für strukturmechanische Problemstellungen im Maschinenbau. Zunächst werden verschiedene Finite-Elemente-Programme und deren Handhabung vorgestellt, wobei zunächst Leistungsumfang und Anwendungsgrenzen im Fokus stehen. Ein Schwerpunkt liegt auf den wesentlichen Modellierungstechniken, d. h. 2D-, 3D-, symmetrische bzw. asymmetrische Modelle, die an einfachen Beispielen demonstriert		

werden. Das Ziel einer FEM-Berechnung ist die Gewinnung der gewünschten Ergebnisse, weshalb die zielgerichtete Ergebnisauswertung und die Plausibilitätsprüfung einen wesentlichen Inhaltspunkt darstellen. Darauf aufbauend werden nicht-lineare Modelle vorgestellt, wobei hier ausschließlich geometrische Nicht-Linearitäten behandelt werden. Der Fokus liegt auf der Modellierung von Kontakten und der Definition der Berechnungssteuerung. Darüber hinausgehende Problemstellungen wie Eigenwertprobleme (Stabilitätsanalysen, Modalanalysen) und Optimierungsprobleme (Parameter-, Topologieoptimierung) werden ebenfalls vorgestellt.

In der Vorlesung wird der theoretische Hintergrund an Anwendungsbeispielen vermittelt, während in den Übungen eine Vertiefung des Stoffs durch eigene Anwendung am Rechner erfolgt.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bachmann, M.: Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau. Unterlagen zur Vorlesung</li> <li>- Fröhlich, P.: FEM-Anwendungsbeispiele. 1. Auflage, Vieweg Verlag Wiesbaden, 2005</li> <li>- Wissmann, J.; Sarnes, K.-D.: Finite Elemente in der Strukturmechanik, Springer Verlag, Berlin, 2005</li> <li>- Vogel, M.; Ebel, T.: Pro/Engineer und Pro/Mechanica. 5. Auflage, Hanser Verlag München, 2009</li> <li>- Gebhardt, C.: ANSYS DesignSpace. 1. Auflage, Hanser Verlag München, 2009</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 323501 Vorlesung Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau</li> <li>• 323502 Übung Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 32 Stunden                  Selbststudium: 58 Stunden                  Summe: 90 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32351 Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau (BSL), schriftlich und mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, (15 Minuten mündlich, 45 Minuten Test am Computer)</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Beamer-Präsentation, Tafel, Arbeit am Rechner</p>
20. Angeboten von:	<p>Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design</p>

---

## Modul: 32340 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710075	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Heiko Alxneit		
9. Dozenten:	Heiko Alxneit		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik -- >Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I - II bzw. Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II Nachweis über 4-tägigen StutCAD-Kurs „ProE Wildfire Grundlagen“ oder vergleichbares Praktikum oder Studienarbeit		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Dynamiksimulation in der Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen bei der Simulation dynamischer Systeme kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Simulationstechniken anwenden und die Simulationsergebnisse beurteilen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können den Stellenwert der Simulationstechnik in der Produktentwicklung einordnen,</li> <li>• kennen die wesentlichen Grundlagen der Simulationstechnik und der Modellbildung,</li> <li>• sind mit den wichtigsten Methoden der Simulationstechnik, insbesondere der Modellbildung, vertraut und können diese zielführend anwenden,</li> <li>• beherrschen die Modellierung von dynamischen Systemen unter Berücksichtigung der Bewegungsfreiheitsgrade,</li> <li>• können Simulationen dynamischer Systeme mit Antrieben, Federn, Dämpfern vorbereiten und durchführen,</li> <li>• können virtuelle Messungen durchführen sowie Spurkurven und Bewegungshüllen erzeugen,</li> <li>• können Simulationsergebnisse interpretieren, auf ihre Aussagefähigkeit überprüfen und Optimierungen vornehmen,</li> <li>• können Simulationsergebnisse bewerten und Grenzen der Simulationstechniken erkennen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Produkte von heute sollen in immer kürzerer Entwicklungszeit mehr Funktionen auf immer kleinerem Raum beinhalten. Gleichzeitig steigen die Erwartungen der Kunden an die Produkte. Dazu muss die Produktivität gesteigert werden, während das unternehmerische Risiko reduziert werden soll. Dies wird erst mittels Einsatz moderner Simulationswerkzeuge ermöglicht. Komplexe Bewegungen mit den Gesetzen der Mechanik zu beschreiben ist wenig anschaulich und erfordert ein großes Vorstellungsvermögen. Mittels Simulation von Bewegungen kann nicht nur die Kinematik veranschaulicht werden,</p>		

es können auch dynamische Effekte und ihre Auswirkungen auf die Kinematik aufgezeigt werden. Die Dynamiksimulation liefert damit die Informationen, auf denen andere Simulationswerkzeuge aufbauen (z. B. Kräfte und Momente für FEM-Simulationen). Des Weiteren lassen sich mit wenig Aufwand Parameterstudien anstellen, um Kinematiken, deren Synthese nicht möglich ist, zu optimieren. Die Lehrveranstaltung Dynamiksimulation in der Produktentwicklung spricht obige Themen an und gibt einen Einblick in die Simulation von Bewegungen und deren Auswirkungen. Anhand von Fallbeispielen unter anderem auch aus aktuellen Forschungsarbeiten lernt der Studierende die Vorgehensweise bei der Simulation kennen und wendet sie an. Des Weiteren werden Grenzen der Simulation sowie Fragestellungen bei der Auswertung der Ergebnisse aufgezeigt. Insbesondere werden folgende Inhalte behandelt: Einführung in die Simulation und Modellbildung; Vorstellung von Werkzeugen; generelle Vorgehensweise. Übung: Vorbereiten von Bauteilen und Baugruppen, Definieren von Verbindungen, Antrieben, Feder- und Dämpferelementen; Definieren und Ausführen von Analysen; Erzeugen von Messgrößen, Spurkurven und Bewegungshüllen; Interpretieren der Ergebnisse.

---

14. Literatur:	Vorlesungsbegleitende Unterlagen, PTC Pro/Engineer Wildfire mit Modul Mechanism
<hr/>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	323401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamiksimulation in der Produktentwicklung
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32341 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung (BSL), schriftlich und mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, 15 Minuten mündlich, 45 Minuten Test am Computer
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	Powerpoint-Präsentation mit Animationen, online Beamer- Vorführung, Tafelanschrieb
<hr/>	
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design
<hr/>	



## Modul: 36050 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Daniel Roth	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daniel Roth</li> <li>• Martin Kratzer</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik -- >Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		keine	
		Um Anmeldung zur Vorlesung, beim Dozenten bzw. am Aushang des Instituts, wird gebeten	
12. Lernziele:		In diesem Ergänzungsfach <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Grundlagen der Wissenschaftstheorie kennen gelernt,</li> <li>• haben die Studierenden die Phasen der Forschungsplanung nach der Design Research Methodology (DRM) kennen gelernt,</li> <li>• haben die Studierenden die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Methoden aus dem DRM, wie z. B. das Reference Model, das Impact Model und das ARC-Diagramm selbstständig erstellen,</li> <li>• Forschungsfragen, Hypothesen und Ziele formulieren,</li> <li>• eine methodische Literaturrecherche durchführen,</li> <li>• die eigene Arbeit nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten evaluieren und</li> <li>• einen Text nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten gliedern und erstellen.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen den methodischen Ablauf des DRM in den einzelnen Schritten,</li> <li>• können einordnen, in welchen Situationen im Studium und im Berufsleben das DRM anwendbar ist,</li> <li>• können entscheiden, welche Schritte in welchen Situationen wie anzuwenden sind,</li> <li>• verstehen den Unterschied zwischen Grundlagen, Zielen, Forschungsfragen und Hypothesen,</li> </ul>	

- verstehen die zentrale Bedeutung von Forschungsfragen und Hypothesen in der Forschung,
- kennen den Unterschied zwischen empirischer und theoretischer Forschung,
- kennen die Grundlagen methodischer Literaturrecherchen,
- können selbstständig ein Themenfeld analysieren und darauf eine eigene Forschung aufbauen,
- kennen die wesentlichen Gestaltungsmerkmale wissenschaftlicher Texte,
- können auf Basis von logischen Kausalketten eine Einleitung in eine wissenschaftliche Arbeit verfassen,
- können auf Basis von logischen Kausalketten einer wissenschaftlichen Arbeit einen roten Faden geben,
- verstehen die Wichtigkeit, die in der eigenen wissenschaftlichen Forschung erarbeitete Lösung zu evaluieren,
- können die in dieser Veranstaltung gelegten Grundlagen in die praktische Arbeit von Wissenschaftlern und Forschern aus der Industrie und Forschung einordnen.

---

13. Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens im Bereich der Produktentwicklung nach der Methode der Design Research Methodology (DRM). Im Einzelnen werden die wichtigsten Methoden für die eigene wissenschaftliche Forschung z. B. im Rahmen von studentischen Arbeiten vorgestellt und diskutiert. Die Studierenden haben in einzelnen Übungsblöcken zwischen den Vorlesungsblöcken die Möglichkeit, die Methoden eigenständig an der eigenen wissenschaftlichen Arbeit anzuwenden. Sofern der einzelne Studierende sich nicht mitten in einer wissenschaftlichen Arbeit befindet, werden Beispielthemen aus Dissertationen am IKTD bereitgestellt, sodass auch hier ein Übungseffekt eintritt. Im Einzelnen werden die folgenden Inhalte in den Vorlesungen und Übungen behandelt:

- Übersicht über die Design Research Methodology (DRM)
- Einführung in die Forschungsplanung und in das Reference Model (mit Übung)\*
- Kriterien, Forschungsfragen und Hypothesen (mit Übung)\*
- Forschungstyp, ARC-Diagramm, Forschungsplanerstellung (mit Übung)
- Übersicht über Descriptive Study I (Probleme im Stand der Forschung verstehen) und Einführung in die Literaturrecherche
- Einführung in die Prescriptive Study (Eigene Lösung entwickeln) und Erstellen von Anforderungen an die Lösung
- Einführung in die Descriptive Study II (Eigene Lösung evaluieren) und Aufstellen eines Evaluationsplans (mit Übung)\*
- Einführung in das wissenschaftliche Schreiben und Gliedern von wissenschaftlichen Texten (mit Übung)

Darüber hinaus haben die Studierenden die Möglichkeit in weiteren Übungsblöcken (siehe „\*“) wichtige Vorlesungs- und Übungsinhalte unter Aufsicht weiter zu vertiefen.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Blessing, L. T. M, Chakrabarti, A.: DRM, a Design Research Methodology. Springer: Dordrecht, Heidelberg, London, New York, 2009 (ISBN: 978-84882-586-4).</li><li>• Skript zur Vorlesung</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	360501 Vorlesung Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden (2 SWS) Selbststudium: 69 Stunden <b>Summe: 90 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36051 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel, Flipchart
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

---

## Modul: 32360 Grundlagen der Wälzlagertechnik

2. Modulkürzel:	072600006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Bertsche		
9. Dozenten:	Arbogast Grunau		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik -- >Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studenten die Grundlagen der Wälzlagertechnik (Geometrie, Kinematik, Tragfähigkeit, Reibung, Schmierung) zu vermitteln. Sie erhalten Kenntnisse über Wälzlager an sich, die Einordnung der Wälzlager in das Spektrum der Lager allgemein und über das Konstruieren mit Wälzlagern. Am Ende der Vorlesung sollen die Studierenden in der Lage sein, anhand eines Lastenheftes das geeignete Wälzlager auszuwählen und zu berechnen. Auch die notwendige Schmierung und Dichtung soll nach Abschluss der Vorlesung von den Studierenden ausgewählt werden können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung der Wälzlager in der Technik</li> <li>• Grundlagen und Bauformen von Wälzlagern</li> <li>• Tragfähigkeit und Lebensdauer</li> <li>• Schmierung und Dichtung</li> <li>• Konstruieren mit Wälzlagern</li> <li>• Online-Wellenberechnung</li> </ul>		
14. Literatur:	Grunau, A.: Grundlagen der Wälzlagertechnik, Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	323601 Vorlesung Wälzlagertechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32361 Grundlagen der Wälzlagertechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor		
20. Angeboten von:	Institut für Maschinenelemente		

## Modul: 30940 Industriegetriebe

2. Modulkürzel:	072710070	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Matthias Bachmann		
9. Dozenten:	Matthias Bachmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Elektrische Maschinen und Antriebe --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Industriegetriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben die Studierenden Anwendungen und Besonderheiten von Industriegetrieben kennen gelernt,</li> <li>- können die Studierenden die in Konstruktionslehre erworbenen Grundlagen vertiefen und gezielt einsetzen.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Industriegetriebe einordnen,</li> <li>- können im Industriegetriebebau übliche Werkstoffe und Maschinenelemente benennen und auswählen,</li> <li>- können Verzahnungen für industrielle Anwendungen geometrisch und hinsichtlich Tragfähigkeit auslegen,</li> <li>- können die Ansätze zur Systematik der Übersetzungs- und Drehmomentgerüste zur Baukastengetriebekonzeption nutzen,</li> <li>- können Übersetzungen, Drehzahlen und Drehmomente von Umlaufgetrieben bestimmen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen von Industriegetrieben. Zunächst werden die Industriegetriebe innerhalb der Getriebetechnik eingeordnet und abgegrenzt. Die im Industriegetriebebau eingesetzten Werkstoffe und Lasttragenden Maschinenelemente, wie Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und Lager, werden vertieft behandelt und Besonderheiten aufgezeigt. Hauptthema sind Verzahnungen mit den Schwerpunkten Herstellung, Geometrie und Tragfähigkeit im Hinblick auf industrielle Anwendung. Weiterhin werden Ansätze zur Systematik von Baukastengetrieben und die Berechnung und Gestaltung von Umlaufgetrieben behandelt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bachmann, M.: Industriegetriebe. Skript zur Vorlesung</li> <li>- Schlecht, B.: Maschinenelemente 2. 1. Auflage, Pearson Studium München, 2010</li> <li>- Niemann, G.; Winter, H.: Maschinenelemente Band 2. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003</li> <li>- Müller, H.W.: Die Umlaufgetriebe. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1998</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	309401 Vorlesung mit integrierten Übungen : Industriegetriebe		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30941 Industriegetriebe (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 10 Kandidaten:mündlich, 20 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 32370 Planetengetriebe

2. Modulkürzel:	072600007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Bertsche		
9. Dozenten:	Gerhard Gumpoltsberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik -- >Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die verschiedenen Varianten der Planetengetriebe und deren Anwendungen in der Praxis kennen. Sie können Drehzahlen, Drehmomente und Wirkungsgrade nachrechnen und geeignete Konfigurationen für Antriebsaufgaben auswählen. Sie erlernen außerdem konstruktive Randbedingungen wie die Auswahl und Auslegung der Verzahnungen und der Planetenlager und die verschiedenen Varianten des Lastausgleichs.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Planetengetriebe, Berechnung einfacher und zusammengesetzter Planetengetriebe, Planetengetriebe in Leistungsverzweigung, methodische Lösungssuche bei neuen Antriebsaufgaben, Anforderungen an die Konstruktion von Planetengetrieben, Anwendung als Übersetzungsgetriebe, Stufengetriebe (Mehrgang-Schaltgetriebe, Automatische Fahrzeuggetriebe, Wendegetriebe), Überlagerungsgetriebe (Verteiler- und Sammelgetriebe) und in Kombination mit anderen Getriebearten		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gumpoltsberger, G.: Planetengetriebe, Skript zur Vorlesung</li> <li>• VDI-Richtlinie 2157: Planetengetriebe; Begriffe, Symbole, Berechnungsgrundlagen</li> <li>• Looman, Johannes Zahnradgetriebe: Grundlagen, Konstruktionen, Anwendungen in Fahrzeugen, 3., neubearb. u. erw. Aufl.. Berlin: Springer, 1996</li> <li>• Müller, Herbert W.: Die Umlaufgetriebe: Auslegung und vielseitige Anwendungen, 2., neubearb. und erw. Aufl.. Berlin: Springer, 1998</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	323701 Vorlesung Planetengetriebe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32371 Planetengetriebe (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor		
20. Angeboten von:	Institut für Maschinenelemente		

## Modul: 32140 Simulation im technischen Entwicklungsprozess

2. Modulkürzel:	041500007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Lina Longhitano		
9. Dozenten:	Lina Longhitano		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Methoden der Modellierung und Simulation --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die methodische Einbindung von Simulationen im Entwicklungsprozess am Beispiel der Fahrzeugentwicklung</li> <li>• haben Kenntnisse der wesentlichen Herausforderungen der Simulationen im technischen Entwicklungsprozess</li> <li>• sind mit den geläufigen Begriffen der Simulationen vertraut</li> <li>• kennen die typischen Methoden und Systeme zur: Produktgestaltung, Produktsimulation, Datenverwaltung</li> <li>• haben Einblick in die zeitlichen Rahmenbedingungen und Engpässe im Entwicklungsprozess für die Planung der Simulation</li> <li>• verstehen das Zusammenspiel zwischen Simulation und Versuch</li> <li>• sind vertraut mit der Basis des Wissensmanagement und dessen Wirkung im Entwicklungsprozess</li> <li>• kennen die Grundlage des Toleranzmanagements, Voraussetzung für die Toleranzsimulation</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Im Rahmen der Vorlesung sollen folgende Wissensinhalte vermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der methodischen Einbindung von Simulationen im Entwicklungsprozess am Beispiel der Fahrzeugentwicklung</li> <li>• Darstellung der wesentlichen Herausforderungen der Simulationen im technischen Entwicklungsprozess</li> <li>• Erläuterung der geläufigen Begriffe der Simulationen</li> <li>• Einführung in die typischen Methoden und Systeme zur: Produktgestaltung, Produktsimulation, Datenverwaltung</li> <li>• Einblick in die zeitlichen Rahmenbedingungen und Engpässe im Entwicklungsprozess für die Planung der Simulation</li> <li>• das Zusammenspiel zwischen Simulation und Versuch</li> <li>• die Basis des Wissensmanagement und dessen Wirkung im Entwicklungsprozess</li> <li>• die Grundlage des Toleranzmanagements, Voraussetzung für die Toleranzsimulation</li> </ul>		
14. Literatur:	Lina Longhitano: Simulation im technischen Entwicklungsprozess, Vorlesungsunterlagen		



15. Lehrveranstaltungen und -formen:	321401 Vorlesung Simulation im technischen Entwicklungsprozess
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 69 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32141 Simulation im technischen Entwicklungsprozess (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 57230 Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik

2. Modulkürzel:	072600009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Peter Zeiler		
9. Dozenten:	Peter Zeiler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik -- >Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Zuverlässigkeitstechnik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik und ihre Anwendungsmöglichkeiten.</p> <p>Aus dem Themengebiet der „Mechatronische Systeme“ kennen die Studierenden die Schritte und die Besonderheiten des domänenübergreifenden Entwicklungsprozesses. Sie verstehen die Grundlagen der Software-Zuverlässigkeit. Sie kennen unterschiedliche Simulationsverfahren und können ihre Einsatzmöglichkeit für die Zuverlässigkeitsanalyse bewerten. Sie verstehen die Grundlagen der Funktionalen Sicherheit. Sie kennen die Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten von zuverlässigkeitsorientierten Online-Betriebsstrategien.</p> <p>Aus dem Themengebiet der „Modellierung und Simulation“ kennen die Studierenden die Potentiale in der Produktentwicklung und die grundlegenden Aspekte bei der Modellierung und Bewertung technischer Systeme. Sie verstehen die Grundlagen und Einsatzmöglichkeiten der Markov-Methode und können sie anwenden. Sie kennen die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten der Petrinetze. Sie können die verschiedenen Klassen der Petrinetze unterscheiden und ihre Modellierungsmöglichkeiten bewerten. Sie können Petrinetze für die Analyse der Zuverlässigkeit einsetzen. Die Studierenden verstehen die Grundlagen und den Ablauf der Monte-Carlo-Simulation.</p> <p>Aus dem Themengebiet der „Test- und Erprobungsmethoden“ kennen die Studierenden Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten. Sie kennen die Anwendungsgebiete für Tests und Erprobung und ihre Einbettung in die Zuverlässigkeitsentwicklung. Sie kennen die Grundlagen der beschleunigten Testverfahren und ihre Anwendungsmöglichkeiten. Sie können die verschiedenen Lebensdauermodelle für die beschleunigte Erprobung unterscheiden und ihre Anwendungsmöglichkeit bewerten. Sie können geeignete Lebensdauermodelle auswählen und anwenden. Die Studierenden verstehen die Grundlagen und die Anwendungsmöglichkeiten der Degradationserprobung und können sie einsetzen. Sie kennen die Grundlagen und Anwendungsmöglichkeiten von "Design of Experiments" zur effizienten Planung von Tests.</p>		
13. Inhalt:	In der Lehrveranstaltung werden folgende Inhalte vermittelt:  Mechatronische Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>• Domänenübergreifender Entwicklungsprozess</li> </ul>		

- Online-Betriebsstrategien
- Grundlagen der Software-Zuverlässigkeit
- Simulationsverfahren in der Entwicklung
- Funktionale Sicherheit

Modellierung und Simulation

- Potentiale in der Produktentwicklung
- Grundlegende Aspekte der Modellierung und Bewertung technischer Systeme
- Markov-Methode
- Petrinetze
- Monte-Carlo-Simulation

Test- und Erprobungsmethoden

- Zuverlässigkeitstests- und -erprobung
- Beschleunigte Testverfahren
  - Übersicht
  - Lebensdauermodelle zu Lasterhöhung
  - Versuchsplanung zu Lasterhöhung
  - Degradation - Experimentelle Untersuchung und Modellierung
- Design of Experiments (DOE)

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Buch: B. Bertsche, G. Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug und Maschinenbau, Springer, 2004</li> <li>• Buch: B. Bertsche, P. Göhner, U. Jensen, W. Schinköthe, H.-J. Wunderlich: Zuverlässigkeit mechatronischer Systeme, 2009</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	572301 Vorlesung Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudienzeit/Nacharbeitungszeit: 69 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57231 Spezielle Methoden der Zuverlässigkeitstechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentationen, Tafelanschrieb bzw. Tageslichtprojektor
20. Angeboten von:	Institut für Maschinenelemente

---

## Modul: 32380 Value Management

2. Modulkürzel:	072710170	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dietmar Traub		
9. Dozenten:	Dietmar Traub		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik -- >Konstruktionstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I / II		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Value Management</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen der Methode Value Management,</li> <li>• überblicken die Studierenden Grundlagen für Teamarbeit, Kreativität und Motivation,</li> <li>• kennen den Wert- und Kostenbegriff,</li> <li>• kennen den Funktionenbegriff</li> <li>• kennen die Funktionenanalyse und systemtechnische Ansätze</li> <li>• kennen die Kostenanalyse,</li> <li>• kennen Grundschrirte und Teilschritte des VMArbeitsplanes mit den VM-Modulen im Zusammenhang,</li> <li>• überblicken Einsatz von Team- und Einzelarbeit,</li> <li>• kennen Arbeitsmethoden für die Grundschrirte,</li> <li>• bearbeiten den gruppensdynamischen Prozess,</li> <li>• überblicken Aufgaben des VM-Teams und des VM-Koordinators in der Unternehmensorganisation.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• VM-Module nach EN 12973</li> <li>• Arbeitsplan</li> <li>• Definition Wert</li> <li>• Ganzheitlichkeit und Systemgrenzen</li> <li>• Funktionales Denken</li> <li>• Funktionenanalyse, -kostenanalyse</li> <li>• Grundlagen Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung</li> <li>• Kostenanalyse/Kostenstruktur</li> <li>• Kreativitätsmethoden</li> <li>• Teamarbeit und Gruppenarbeit</li> <li>• Bewertungs- und Auswahlmethoden</li> <li>• Projektorganisation, -management</li> </ul>		
14. Literatur:	Seminarunterlage Value Management Modul 1		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	323801 Vorlesung (inkl. Übungen in Gruppen) Value Management		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32381 Value Management (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Praxisbeispielen in realen Teilen und Berichten, Durchführung von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen.

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32390 Praktikum Konstruktionstechnik, Spezialisierungsfach 1

2. Modulkürzel:	072600008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Bertsche		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bernd Bertsche</li> <li>• Werner Haas</li> <li>• Hansgeorg Binz</li> <li>• Thomas Maier</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik -->Konstruktionstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Petri-Netze in der Zuverlässigkeitstechnik: Im Praktikum werden Grundlagenkenntnisse in Bereichen der Modellierung und der Analyse zustandsdiskreter technischer Systeme mit Petri-Netzen vermittelt. Die Studenten lernen die Grundelemente sowie die Grundregeln der Dynamik der Petri-Netze kennen, erstellen Modelle einfacher technischer Systeme und ermitteln mittels eines Monte Carlo Simulationsprogramms zuverlässigkeitstechnische Kenngrößen, beispielsweise die Verfügbarkeit.</li> <li>• Vermessung von Maschinenelementen mittels 3D Koordinatenmessmaschine: Im ersten Teil dieses Versuchs werden die Anforderungen für hochpräzise Messungen von Bauteilen diskutiert und die technischen Daten der 3D-Koordinatenmessmaschine vorgestellt sowie deren Messprinzip erläutert. Im zweiten Teil vermessen die Studenten selbständig einige Probegeometrien und setzen sich abschließend mit den gewonnenen Messdaten kritisch auseinander.</li> <li>• Statische Dichtungen / Flächendichtungen im Vergleich: In diesem Versuch wird in einem Theorieteil zunächst erläutert, welche statischen Dichtungen für die Abdichtungen von Gehäusen verwendet werden können. Hierbei werden die Einsatzgrenzen, Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Dichtungen erarbeitet. Im zweiten Teil werden praktische Ausblasversuche mit den Studenten durchgeführt. Der Schwerpunkt dabei liegt auf der Anwendung von Messtechnik sowie dem praktischen Vorgehen bei experimentellen Untersuchungen. Die Auswertung der Ergebnisse schließt den Versuch ab.</li> <li>• Ausrichten von Maschinensatz-Wellen: Um Wellen in einem Antriebsstrang optimal aneinander anzupassen muss zunächst ein evtl. vorhandener Versatz der Wellen zueinander bestimmt</li> </ul>		

werden. Im Rahmen des Praktikumversuchs wird der Versatz mit zwei unterschiedlichen Vorgehensweisen bestimmt: konventionelle Messung mit Messuhren nach der Doppel-Radial-Methode und Verwendung eines Laser-Messsystems.

- etc.

Angebote Versuche:

- Petri-Netze in der Zuverlässigkeitstechnik
- FMEA-Software
- Statische Dichtungen / Flächendichtungen im Vergleich
- Berührungsfreie Wellendichtungen
- Hydraulik-Stangendichtungen
- Rauheitsmessung und Oberflächenbeurteilung
- Wirkungsgradmessung
- Kennwertermittlung für die Finite Elementanalyse
- Förderverhalten von Radial-Wellendichtungen
- Befundung von Wälzlagerschäden
- Klappern von Fahrzeuggetrieben
- Getriebesynthese eines Kippmülders
- Ausrichten von Maschinensatz-Wellen mittels Messuhren und COMBI-LASER-System
- Temperatur-Viskositätsverhalten von Schmierölen
- Zahnradprüfung
- Konstruieren mit Blech (2 SFV)
- Vermessung von Maschinenelementen mittels 3D Koordinatenmessmaschine
- Zeichentechniken (2 SFV)
- Modellbau und Modelltechniken (2 SFV)
- Workshop Interfacegestaltung (4 SFV)

---

14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen
----------------	-----------------------

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 323901 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 323902 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 323903 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 323904 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 323905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 323906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 323907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 323908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>
--------------------------------------	--

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
---------------------------------	--

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	32391 Praktikum Konstruktionstechnik, Spezialisierungsfach 1 (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
---------------------------------	--

---

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

---

19. Medienform:	
-----------------	--

---

20. Angeboten von:	Institut für Maschinenelemente
--------------------	--------------------------------

---

## 220 Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik

---

Zugeordnete Module:	221	Fabrikbetrieb
	222	Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
	223	Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik
	224	Fördertechnik und Logistik
	225	Kunststofftechnik
	226	Laser in der Materialbearbeitung
	227	Umformtechnik
	228	Werkzeugmaschinen

---



## 221 Fabrikbetrieb

---

Zugeordnete Module:	2211	Kernfächer mit 6 LP
	2212	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2213	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	32490	Praktikum Fabrikbetrieb

---

## 2211 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

---

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

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt; Vertiefungsmodule --&gt; Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	In der industriellen Produktion sind nahezu alle Arbeitsplätze in unternehmensinternen und externen Informations- und Kommunikationssystemen vernetzt. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion. Sie können diese in operativer als auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren.		
13. Inhalt:	Moderne Produktionsunternehmen setzen eine Vielzahl an informationstechnischen Werkzeugen ein, um ihre Geschäftsprozesse zu unterstützen. Die Vorlesung vermittelt anhand der Lebenszyklen für Produkt, Technologie, Fabrik und Auftrag welche Methoden im industriellen Produktionsumfeld entlang dieser Lebenszyklen eingesetzt werden und welche IT-Systeme dabei unterstützend zum Einsatz kommen. Dabei geht die Vorlesung auch darauf ein, wie das Wissensmanagement und der Informationsfluss entlang der Lebenszyklen innerhalb des produzierenden Unternehmens mit Hilfe dieser IT-Werkzeuge unterstützt werden.		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II</li> </ul>		

- 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 117 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme
20. Angeboten von:	Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## 2212 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion  
                              32400 Strategien in Entwicklung und Produktion  
                              32410 Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD  
                              33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente  
                              36340 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft  
                              36360 Qualitätsmanagement

---

## Modul: 36340 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft

2. Modulkürzel:	072410016	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Michael Lickefett		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fabrikbetrieb -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	--		
12. Lernziele:	<p><b>Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I:</b> Die Studierenden beherrschen einen sicheren Umgang mit den gängigsten Methoden, Vorgehensweisen und interdisziplinären Planungsaufgaben im Bereich Fabrikplanung.</p> <p><b>Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II:</b> Die Studierenden kennen die Inhalte der fabrikplanungsrelevanten Zusammenhänge unterschiedlicher Themen zur Fabrikplanung und Produktionsoptimierung.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I:</b> Wettbewerbsfähige Unternehmen müssen ihre Fabriken und Produktionen in einem turbulenten Umfeld betreiben und sind daher gezwungen, ihre Strukturen und Prozesse kontinuierlich anzupassen und neu zu gestalten. Diese Anpassungsaufgaben bilden den Rahmen der Fabrikplanung und befassen sich schwerpunktmäßig mit Neu-, Erweiterungs- und Rationalisierungsplanungen. Der Vorlesungsablauf lehnt sich an der Vorgehensweise in der Fabrikplanung an, beginnend mit der Standortplanung bis hin zum fertig detaillierten Fabriklayout und orientiert sich an dem Lebenszyklus von Produkten, Betriebsmitteln, Gebäuden und Flächen. In den einzelnen Vorlesungen wird u.a. auf Themen wie Bestands- und Transportoptimierung, Produktionsprinzipien, Methoden des Wertstromdesigns sowie die Schnittstellenthemen „von der Planung zur Umsetzung“ eingegangen. Die Vorstellung praxisnaher Projektbeispiele fördert das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen.</p> <p><b>Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II:</b> Erfolgreiche Unternehmen verfolgen neben der kontinuierlichen Anpassung ihrer Produktion-, Logistik- und Organisationsstrukturen, eine konsequente Umsetzung von Maßnahmen zur Produktionsoptimierung.</p> <p>Als erster fachlicher Schwerpunkt, wird die fabrikplanungsspezifische Vorgehensweise in notwendigem Umfang wiederholt und mit umsetzungsrelevanten Aspekten wie Planungsdetailierung und Architekturthemen ergänzt und vertieft. Fabrikplanungsprojekte bedeuten gleichzeitig große Veränderungen vorhandener Fabrikstrukturen und bieten dadurch maximale Möglichkeiten zur Produktions-optimierung. Diese Thematik wird als zweiter fachlicher Schwerpunkt behandelt.</p> <p>Neben den fachlichen Schwerpunkten ist in der Vorlesung auch spezifisches Methodenwissen bezüglich zwischenmenschlicher</p>		

Zusammenarbeit berücksichtigt. Die Vorstellung praxisnaher Projektbeispiele fördert das Verständnis der erlernten theoretischen Inhalte

---

14. Literatur:

Literaturempfehlung ist lediglich zur persönlichen Ergänzung bzw. Vertiefung anzusehen!

**Kettner, H.; Schmidt, J.; Grein, H.-R.:** Leitfaden der systematischen Fabrikplanung. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1984.

**Aggteleky, B.:** Fabrikplanung: Werkentwicklung und Betriebsrationalisierung München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1990.

**Schmigalla, H.:** Fabrikplanung: Begriffe und Zusammenhänge. München: Carl Hanser Verl., 1995.

**Schenk, M.; Wirth, S.:** Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige und vernetzte Fabrik. Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2004.

**Grundig, C. G.; Hartrampf, D.:** Fabrikplanung I: Grundlagen. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 2006.

**Pawellek, G.:** Ganzheitliche Fabrikplanung: Grundlagen, Vorgehensweise, EDV-Unterstützung Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2008

**Wiendahl, H. P.; Reichardt, J.; Nyhuis, P. :** Handbuch Fabrikplanung: Konzepte, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 2009.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 363401 Vorlesung Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I
  - 363402 Vorlesung Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
**Gesamt: 180 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

36341 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## Modul: 33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente

2. Modulkürzel:	072410015	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Michael Hilt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fabrikbetrieb -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse der Grundlagen und Anwendungsfälle von Lacken als Beschichtungsstoffe und Beschichtungen</li> <li>• Kenntnisse der Zusammensetzung organischer Beschichtungsstoffe</li> <li>• Grundkenntnisse über Einzelkomponenten (Bindemittel, Pigmente, Füllstoffe, Lösemittel und Additive)</li> <li>• Kenntnisse über Grundlagen des Korrosionsschutzes und der Verfahren und Prozesse zur Oberflächenvorbereitung/Oberflächenvorbehandlung unterschiedlicher zu beschichtender Substrate</li> <li>• Kenntnisse der Bindemittelherstellung und damit der Polymerchemie</li> <li>• Kenntnisse der Eigenschaften von Beschichtungen (Funktion, dekorative Wirkung)</li> <li>• Kenntnisse über Anwendungen von Beschichtungen im Bereich der Herstellungsprozesse von Industrie- und Konsumgütern</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieses Modul hat die werkstoff- und anwendungs technischen Grundlagen organischer Beschichtungsstoffe und organischer Beschichtungen zum Inhalt. Weiterhin werden die Grundlagen der Polymerchemie als wichtige Basis für das Verständnis der Lackbindemittel berücksichtigt. Es werden die Eigenschaften und die Struktur- Eigenschaftsbeziehungen des Verbundmaterials organische Beschichtung (i.d.R. bestehend aus Pigmenten, Füllstoffen und Bindemitteln) erläutert. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Einsatzgebiete und -grenzen von organischen Beschichtungsstoffen aufgezeigt. Schwerpunkt ist die Prozesskette Rohstoffe - Lack - (Applikation) - Lackierung mit dem Ziel praktischer Nutzenanwendungen.</p> <p>Stichpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Polymerchemie als Basis für Lackbindemittel</li> <li>• Grundlagen der Pigmente</li> <li>• Zusammensetzung organischer Beschichtungsstoffe (weitere Komponenten)</li> <li>• Filmbildung unterschiedlicher Beschichtungsstoffe</li> <li>• Nutzen von Beschichtungsstoffen</li> <li>• Oberflächenvorbehandlung und Oberflächenvorbereitung unterschiedlicher Substrate</li> <li>• Grundlagen des Korrosionsschutzes bei Metallsubstraten</li> <li>• Herstellungsprozesse für Lacke</li> <li>• Eigenschaften unterschiedlicher Beschichtungen</li> </ul>		



	• Technische Anwendungen und Beschichtungsprozesse
14. Literatur:	Skript, Literaturempfehlungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 339301 Vorlesung Lacke und Pigmente I • 339302 Vorlesung Lacke und Pigmente II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33931 Lacktechnik - Lacke und Pigmente (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

## Modul: 32410 Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD

2. Modulkürzel:	072410005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Martin Metzner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fabrikbetrieb -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Der Student beherrscht Grundlagen in Bezug auf Verfahrenstechnik, Werkstofftechnik, Anlagentechnik und Schichteigenschaften von galvanisch erzeugten Schichten.		
13. Inhalt:	Galvanotechnik: - Grundlagen der elektrochemischen Metallabscheidung - Aufbau galvanischer Elektrolyte - Anlagentechnik - Prozessketten (Vorbehandlung, Spülen...) - Schichtaufbau - Schichteigenschaften - Schadensfälle und Schichtmesstechnik. Besichtigung von Technikumsanlagen am Fraunhofer IPA, Kurzpraktika		
14. Literatur:	Vorlesungsfolien, Praktische Galvanotechnik, Leuze Verlag" Einführung in die Galvanotechnik, Leuze Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 324101 Vorlesung Oberflächentechnik</li> <li>• 324102 Übung Oberflächentechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 43 Stunden Selbststudium: 137 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32411 Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb		

## Modul: 36360 Qualitätsmanagement

2. Modulkürzel:	072410009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Alexander Schloske		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fabrikbetrieb -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die modernen Qualitätsmanagement-Systeme und Qualitätsmanagement- Methoden und können diese beurteilen sowie deren Anwendungsbereiche entlang des Produktlebenslaufes aufzeigen.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung werden Methoden für die Regelung und Optimierung betrieblicher Abläufe in zeitgemäßen Produktionsbetrieben behandelt wie Quality Function Deployment (QFD), Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA), Statistische Prozessregelung (SPC) und an Fällen aus der industriellen Praxis vertieft. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Aufgaben und die organisatorischen Maßnahmen für ein umfassendes Qualitätsmanagement. In die Betrachtung sind alle Phasen im Produktlebenszyklus, vom Marketing bis zur Nutzung einbezogen: Qualitätsphilosophie, Entwicklung von der Qualitätskontrolle zu TQM, Benchmarking, Aufbau und Einführung eines QM-Systems, Aufbau- und Ablauforganisation, QM-Normen, QMHandbuch, Auditierung, Aufgaben der Qualitätsplanung, Prüfmittelüberwachung, Q-Lenkung, u.a. Die Themen werden mit Beispielen und Erfahrungen aus der industriellen Praxis belegt.</p> <p>Übung: 7 Qualitätsmanagement-Tools, 7 Management-Tools, Quality Function Deployment (QFD), Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA), Stichprobenprüfung, Statistische Prozessregelung (SPC)</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien und Skriptum der Vorlesung</li> </ul> <p>Standardliteratur zum Thema Qualitätsmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masing, Walter (Begr.) ; Pfeifer, Tilo (Hrsg.) ; Schmitt, Robert (Hrsg.): Masing Handbuch Qualitätsmanagement 5., vollst. neu bearb. Aufl. München : Hanser, 2007. - ISBN 978-3-446-40752-7</li> <li>• Pfeifer, Tilo: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken 3., völlig überarb. und erw. Aufl. München; Wien : Hanser, 2001. - ISBN 3-446-21515-8</li> <li>• Linß, Gerhard: Qualitätsmanagement für Ingenieure. 3., aktualis. Aufl. München: Hanser, 2009. - ISBN 978-3-446-41784-7</li> <li>• Kamiske, Gerd F. ; Brauer, Jörg-Peter: Qualitätsmanagement von A bis Z : Erläuterungen moderner Begriffe des Qualitätsmanagements 5., aktualis. Aufl. München; Wien : Hanser, 2006. - ISBN 3-446-40284-5</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	363601 Vorlesung Qualitätsmanagement		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42Stunden		

Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 36361 Qualitätsmanagement (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Die Teilnahme an den Übungen ist verpflichtend

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## Modul: 32400 Strategien in Entwicklung und Produktion

2. Modulkürzel:	072410004	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Bauernhansl</li> <li>• Thomas Weber</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fabrikbetrieb -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p><b>Vorlesung I: Strategien der Produktion:</b>                      Der Studierende hat Kenntnis von den Rahmenbedingungen produzierender Unternehmen und den Strategien im industriellen Umfeld sowie den Werkzeugen und Methoden zur strategischen Planung. Er kennt Strategien zur nachhaltigen Gestaltung der Produktion unter Berücksichtigung von sozialen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten. Der Studierende versteht sowohl die strategischen Ansätze der Produktion als auch im Sinne einer umfassenden Betrachtung der Produktion deren Zusammenhänge.</p> <p><b>Vorlesung II: Technologien in den Prozessketten des Automobilbaus:</b>                      Der Studierende kennt die Anforderungen und Herausforderungen im Produktlebenslauf sowie die Systematik des Produktentstehungsprozesses. Er kennt die Methoden und Werkzeuge zur Sicherstellung von Effizienz und Effektivität im Produktentstehungsprozess sowie die lebensphasenbezogenen Aufgabenstellungen und Lösungsansätze.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung I: Strategien der Produktion:</b> In dieser Vorlesung werden ausgewählte technisch und organisatorisch orientierte strategische Ansätze vorgestellt, denen heute eine entscheidende Bedeutung bei der Reaktion auf und Gestaltung der Veränderungen zukommt. Mit Hilfe dieser Ansätze wird ein neuer Weg zu einer ganzheitlichen Unternehmensstrategie aufgezeigt, der die strukturelle Entwicklung der Produktion in die Unternehmensstrategie einbindet. Im allgemeinen Teil (Vorlesung 1-4) werden Rahmenbedingungen produzierender Unternehmen dargestellt sowie Grundlagen der strategischen Planung im industriellen Unternehmen erörtert. In den Vorlesungen 5-7 werden verschiedene unternehmensstrategische Ansätze produzierender Unternehmen und deren Auswirkungen vertieft behandelt. Die Vorlesungen 8 bis 10 fokussieren auf Produktionsstrategien im gesamtunternehmerischen Kontext. Abschließend behandeln die Vorlesungen 11 und 12 die Umsetzung von Strategien</p> <p><b>Vorlesung II: Technologien in den Prozessketten des Automobilbaus:</b>                      Am Beispiel des Automobils werden die bisherigen, theoretisch vermittelten Lehrinhalte des Spezialisierungsfaches Fabrikbetrieb erörtert. Den Studenten wird von der Wettbewerbssituation</p>		

im Automobilbau über die Produktentstehung, die Produktplanung und das Wertschöpfungsnetzwerk bis hin zu den eingesetzten Technologien das Wissen an interessanten Fallbeispielen vermittelt.

---

14. Literatur:

Müller-Stewens, G.; Lechner, C. (2011): Strategisches Management, Schäfer Poeschel Verlag, ISBN: 9783791027890

Gausemeier, Jürgen ; Plass, Christoph ; Wenzelmann, Christoph: Zukunftsorientierte Unternehmensgestaltung: Strategien, Geschäftsprozesse und IT-Systeme für die Produktion von morgen, München : Hanser, 2009. - ISBN 978-3-446-41055-8

Porter, Michael E.: Wettbewerbsstrategie (Competitive Strategy) : Methoden zur Analyse von Branchen und Konkurrenten 10., durchges. und erw. Aufl. Frankfurt/ Main; New York : Campus Verlag, 1999. - ISBN 3-593-36177-9

Westkämper, Engelbert (Hrsg.) ; Zahn, Erich (Hrsg.): Wandlungsfähige Produktionsunternehmen : Das Stuttgarter Unternehmensmodell, Berlin u.a. : Springer, 2009. - ISBN 3-540-21889-0. - ISBN 978-3-540-21889-0

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 324001 Vorlesung Strategien der Produktion
  - 324002 Vorlesung Technologien in den Prozessketten des Automobilbaus
  - 324003 Übung Technologien in den Prozessketten des Automobilbaus
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63 Stunden  
Selbststudium: 117 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32401 Strategien in Entwicklung und Produktion (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

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

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt; Vertiefungsmodule --&gt; Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	In der industriellen Produktion sind nahezu alle Arbeitsplätze in unternehmensinternen und externen Informations- und Kommunikationssystemen vernetzt. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion. Sie können diese in operativer als auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren.		
13. Inhalt:	Moderne Produktionsunternehmen setzen eine Vielzahl an informationstechnischen Werkzeugen ein, um ihre Geschäftsprozesse zu unterstützen. Die Vorlesung vermittelt anhand der Lebenszyklen für Produkt, Technologie, Fabrik und Auftrag welche Methoden im industriellen Produktionsumfeld entlang dieser Lebenszyklen eingesetzt werden und welche IT-Systeme dabei unterstützend zum Einsatz kommen. Dabei geht die Vorlesung auch darauf ein, wie das Wissensmanagement und der Informationsfluss entlang der Lebenszyklen innerhalb des produzierenden Unternehmens mit Hilfe dieser IT-Werkzeuge unterstützt werden.		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II</li> </ul>		

- 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 117 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme
20. Angeboten von:	Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---



## 2213 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    32420 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I  
                                  32430 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II  
                                  32460 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I  
                                  32480 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I)  
                                  68280 Energetische Optimierung der Produktion

---

## Modul: 32480 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I)

2. Modulkürzel:	100410110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Alexander Bulling		
9. Dozenten:	Alexander Bulling		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fabrikbetrieb --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Grundkenntnisse im Umgang mit Erfindungen beherrschen und daraus resultierende Patente erkennen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinn und Zweck von Schutzrechten</li> <li>• Wirkungen und Schutzbereich eines Patents</li> <li>• Unmittelbare und Mittelbare Patentverletzung, Vorbenutzungsrecht, Erschöpfung, Verwirkung</li> <li>• Patentfähigkeit und Erfindungsbegriff</li> <li>• Schutzvoraussetzungen</li> <li>• Von der Erfindung zur Patentanmeldung</li> <li>• Das Recht auf das Patent (Erfinder/Anmelder)</li> <li>• Das Patenterteilungsverfahren</li> <li>• Priorität und Nachanmeldungen: Europäisches und internationales Anmeldeverfahren.</li> <li>• Rechtsbehelfe und Prozesswege</li> <li>• Vorgehensweise bei Patentverletzung</li> <li>• Übertragung, Lizenzen, Schutzrechtsbewertung</li> <li>• Das Arbeitnehmererfindergesetz</li> <li>• EXKURSION: Patentinformationszentrum im Haus der Wirtschaft/ Stuttgart</li> </ul>		
14. Literatur:	Folien zur Vorlesung werden zur Verfügung gestellt. Lit.: Beck-Text, Patent- und Musterrecht		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	324801 Vorlesung Deutsches und europäisches Patentrecht		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32481 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I) (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 68280 Energetische Optimierung der Produktion

2. Modulkürzel:	042610001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Sauer		
9. Dozenten:	Alexander Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fabrikbetrieb --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen der Investitionsrechnung		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende kennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zur Förderung von industriellen Effizienzmaßnahmen</li> <li>• Methoden zur Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten in Energieeffizienzmaßnahmen und kann die geeignetste davon auswählen</li> <li>• unterschiedliche Methoden zur Steigerung der betrieblichen Energieeffizienz und kann entsprechend den Gegebenheiten im Unternehmen eine geeignete Methode wählen, anwenden und Ergebnisse richtig deuten</li> <li>• die grundlegenden Begriffe zur Beurteilung der energetischen Qualität</li> <li>• verschiedene Effizienztechnologien (z.B.: Wärmepumpe, BHKW, usw) und versteht es diese unter Nutzung von Synergieeffekten geschickt in Produktionsprozesse zu integrieren</li> <li>• die Vorteile einer intelligent verschalteten Produktion</li> <li>• die Eigenschaften und Anwendungsbereiche verschiedener Energiespeichertechnologien und wie diese in Kombination mit erneuerbaren Energien verwendet werden können</li> <li>• den Unterschied zwischen Lastmanagement, -verschiebung, -verzicht und -abwurf</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Behandelte Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffizienz im internationalen Kontext</li> <li>• Programme, Geschäftsmodelle und Finanzierung von Energieeffizienz</li> <li>• Im Rahmen der Vorlesung führen die Vorlesungsteilnehmer eigenständig eine Energieeffizienzanalyse im Haushalt durch.</li> <li>• Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz</li> <li>• Technologische Ansätze zur Steigerung der Energieeffizienz</li> <li>• Ausgewählte Energiespeichertechnologien in der Produktion</li> <li>• Lastmanagement („Demand Side Management“)</li> <li>• Industrial Smart Grids</li> </ul>		
14. Literatur:	Online-Manuskript		

Neugebauer, R.; Handbuch Ressourcenorientierte Produktion; Carl Hanser Verlag

Bauernhansl, T.; Energieeffizienz in Deutschland - eine Metastudie

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 682801 Vorlesung Energetische Optimierung der Produktion

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 h

Selbststudium incl. Prüfungsvorbereitung: 62 h

Gesamt: 90 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 68281 Energetische Optimierung der Produktion (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, schriftlich (60 min), eventuell oral (20 min.)

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32420 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I

2. Modulkürzel:	072410007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Michael Lickefett		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fabrikbetrieb -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen einen sicheren Umgang mit den gängigsten Methoden, Vorgehensweisen und interdisziplinären Planungsaufgaben im Bereich Fabrikplanung.		
13. Inhalt:	<p>Wettbewerbsfähige Unternehmen müssen ihre Fabriken und Produktionen in einem turbulenten Umfeld betreiben und sind daher gezwungen, ihre Strukturen und Prozesse kontinuierlich anzupassen und neu zu gestalten. Diese Anpassungsaufgaben bilden den Rahmen der Fabrikplanung und befassen sich schwerpunktmäßig mit Neu-, Erweiterungs- und Rationalisierungsplanungen. Der Vorlesungsablauf lehnt sich an der Vorgehensweise in der Fabrikplanung an, beginnend mit der Standortplanung bis hin zum fertig detaillierten Fabriklayout und orientiert sich an dem Lebenszyklus von Produkten, Betriebsmitteln, Gebäuden und Flächen. In den einzelnen Vorlesungen wird u.a. auf Themen wie Bestands- und Transportoptimierung, Produktionsprinzipien, Methoden des Wertstromdesigns sowie die Schnittstellenthemen „von der Planung zur Umsetzung“ eingegangen. Die Vorstellung praxisnaher Projektbeispiele fördert das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen.</p>		
14. Literatur:	<p>Literaturempfehlung ist lediglich zur persönlichen Ergänzung bzw. Vertiefung anzusehen!</p> <p><b>Kettner, H.; Schmidt, J.; Grein, H.-R.:</b> Leitfaden der systematischen Fabrikplanung. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1984.</p> <p><b>Aggteleky, B.:</b> Fabrikplanung: Werkentwicklung und Betriebsrationalisierung München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1990.</p> <p><b>Schmigalla, H.:</b> Fabrikplanung: Begriffe und Zusammenhänge. München: Carl Hanser Verl., 1995.</p> <p><b>Schenk, M.; Wirth, S.:</b> Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige und vernetzte Fabrik. Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2004.</p> <p><b>Grundig, C. G.; Hartrampf, D.:</b> Fabrikplanung I: Grundlagen. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 2006.</p> <p><b>Pawellek, G.:</b> Ganzheitliche Fabrikplanung: Grundlagen, Vorgehensweise, EDV-Unterstützung Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2008</p>		

**Wiendahl, H. P.; Reichardt, J.; Nyhuis, P. :** Handbuch Fabrikplanung: Konzepte, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 2009.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	324201 Vorlesung Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32421 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## Modul: 32430 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II

2. Modulkürzel:	072410008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Michael Lickefett		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fabrikbetrieb -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Inhalte der fabrikplanungsrelevanten Zusammenhänge unterschiedlicher Themen zur Fabrikplanung und Produktionsoptimierung.		
13. Inhalt:	<p>Erfolgreiche Unternehmen verfolgen neben der kontinuierlichen Anpassung ihrer Produktion-, Logistik- und Organisationsstrukturen eine konsequente Umsetzung von Maßnahmen zur Produktionsoptimierung.</p> <p>Als erster fachlicher Schwerpunkt, wird die fabrikplanungsspezifische Vorgehensweise in notwendigem Umfang wiederholt und mit umsetzungsrelevanten Aspekten wie Planungsdetailierung und Architekturthemen ergänzt und vertieft. Fabrikplanungsprojekte bedeuten gleichzeitig große Veränderungen vorhandener Fabrikstrukturen und bieten dadurch maximale Möglichkeiten zur Produktions-optimierung. Diese Thematik wird als zweiter fachlicher Schwerpunkt behandelt.</p> <p>Neben den fachlichen Schwerpunkten ist in der Vorlesung auch spezifisches Methodenwissen bezüglich zwischenmenschlicher Zusammenarbeit berücksichtigt. Die Vorstellung praxisnaher Projektbeispiele fördert das Verständnis der erlernten theoretischen Inhalte</p>		
14. Literatur:	<p>Literaturempfehlung ist lediglich zur persönlichen Ergänzung bzw. Vertiefung anzusehen!</p> <p>Kettner, H.; Schmidt, J.; Grein, H.-R.: Leitfaden der systematischen Fabrikplanung. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1984.</p> <p>Aggteleky, B.: Fabrikplanung: Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1990.</p> <p>Schmigalla, H.: Fabrikplanung: Begriffe und Zusammenhänge. München: Carl Hanser Verl., 1995.</p> <p>Schenk, M.; Wirth, S.: Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige und vernetzte Fabrik. Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2004.</p> <p>Pawellek, G.: Ganzheitliche Fabrikplanung: Grundlagen, Vorgehensweise, EDV-Unterstützung Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2008</p> <p>Wiendahl, H. P.; Reichardt, J.; Nyhuis, P. : Handbuch Fabrikplanung: Konzepte, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 2009.</p>		



---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	324301 Vorlesung Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32431 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## Modul: 32460 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I

2. Modulkürzel:	072410011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Wolfgang Klein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fabrikbetrieb -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik benennen, unterscheiden, einordnen und beurteilen.</li> <li>• Die physikalischen u. chemischen Grundlagen für spez. Oberflächeneigenschaften benennen und darstellen.</li> <li>• Verfahren der Oberflächentechnik vergleichen und hinterfragen.</li> <li>• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren.</li> <li>• Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte Verfahren und Anlagen auswählen, um gezielt funktionelle Oberflächeneigenschaften zu erzeugen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die allgemeinen Grundlagen der Oberflächen- und Beschichtungstechnik. Dabei werden vor allem die industrierelevanten und technologisch interessanten Beschichtungsverfahren aus der Lackiertechnik und Galvanotechnik vorgestellt und besondere Aspekte der Schicht-Funktionalität, Qualität, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit behandelt. Der Stoff wird darüber hinaus praxisnah durch einen Besuch in den institutseigenen Versuchsfeldern veranschaulicht. Die Einführung in die Beschichtungstechnik behandelt Themen wie Vorbehandlungsverfahren, industrielle Nass- und Pulver- Lackierverfahren und galvanische Abscheideverfahren und die erforderliche Anlagentechnik. <p>Stichpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Oberflächentechnik</li> <li>• Grundlagen Lackauftragsverfahren</li> <li>• Funktionelle Oberflächeneigenschaften</li> <li>• Vorbehandlungsverfahren und -anlagen</li> <li>• Galvanische Abscheideverfahren</li> <li>• Industrielle Nass- und Pulver-Lackierverfahren und -anlagen</li> <li>• Grundlagen der numerischen Simulationsverfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	Bücher: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Jahrbuch Besser Lackieren, Herausgeber: D. Ondratschek, Vincentz-Verlag, Hannover</li> <li>2) Obst, M.: Lackierereien planen und optimieren, Vincentz Verlag, Hannover 2002</li> <li>3) P. Svejda: Prozesse und Applikationsverfahren in der industriellen Lackiertechnik, Vincentz-Verlag, Hannover</li> </ol>		

- 4) H. Kittel: Lehrbuch der Lacke und Beschichtungen, Bd. 9: Verarbeitung von Lacken und Beschichtungsstoffen, 2. Auflage, S. Hirzel-Verlag, Stuttgart, 2. Auflage, Vincentz-Verlag, Hannover

Zeitschriften:

- 1) JOT-Journal für Oberflächentechnik, Vieweg-Verlag Wiesbaden
- 2) MO-Metalloberfläche, IGT-Informationsgesellschaft Technik, München
- 3) Farbe und Lack, Vincentz-Verlag, Hannover
- 4) besser lackieren! Vincentz Network, Hannover

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	324601 Vorlesung Oberflächen- und Beschichtungstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32461 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## Modul: 32490 Praktikum Fabrikbetrieb

2. Modulkürzel:	072410014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fabrikbetrieb →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können theoretische Vorlesungsinhalte anwenden und in die Praxis umsetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p><b>Beispiele:</b></p> <p><b>Intralogistik:</b> Im Rahmen des Praktikums werden Konzepte für die Logistik innerhalb einer wandlungsfähigen, konfigurierbaren und hochflexiblen Produktionsumgebung vorgestellt. Die praktische Umsetzung erfolgt innerhalb der Lernfabrik für advanced Industrial Engineering. Zum Einsatz kommt dabei u.a. ein fahrerloses Transportsystem (FTS), welches den Materialfluss innerhalb der Produktion unterstützt. Für die Analyse und Planung des Material- und Informationsflusses werden Verfahren vorgestellt und von den Teilnehmern angewendet. Anhand eines Szenarios lernen die Teilnehmer die Möglichkeiten für proaktive Änderungen kennen und anhand von Kennzahlen zu bewerten</p> <p><b>Fabrikbetrieb Planspiel :</b> Im Rahmen des Praktikums wird ein haptisches Planspiel durchgeführt, anhand dessen aktuelle Tendenzen des Produktionsmanagements (z.B. Lean Production) simuliert werden können. Während des Praktikums werden mehrere Simluations- und Optimierungsrunden gespielt, in denen die Teilnehmer die Prinzipien der Push-/Pull-Steuerung gemeinsam erarbeiten, umsetzen, spielen und reflektieren.</p>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 324901 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 324902 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 324903 Allgemeines Praktikum Maschinenbau 1</li> <li>• 324904 Allgemeines Praktikum Maschinenbau 2</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32491 Praktikum Fabrikbetrieb (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## 222 Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik

---

Zugeordnete Module:	2221	Kernfächer mit 6 LP
	2222	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2223	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	32550	Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik

---

## 2221 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    13040    Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe  
                                  32210    Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe  
                                  32500    Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik

---

## Modul: 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072210001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rainer Gadow</li> <li>• Andreas Killinger</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I +II mit Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:	<p>Studierende können nach Besuch dieses Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren.</li> <li>• Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen.</li> <li>• Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen.</li> <li>• Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</li> <li>• Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten.</li> <li>• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen.</li> <li>• Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen.</li> <li>• Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieser Modul hat die verschiedenen Möglichkeiten zur Verstärkung von Werkstoffen durch die Anwendung von Werkstoff-Verbunden und Verbundbauweisen zum Inhalt. Dabei werden stoffliche sowie konstruktive und fertigungstechnische Konzepte berücksichtigt. Es werden Materialien für die Matrix und die Verstärkungskomponenten und deren Eigenschaften erläutert. Verbundwerkstoffe werden gegen monolithische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von Verbundwerkstoffen beleuchtet. Den Schwerpunkt bilden die</p>		



Herstellungsverfahren von Faser- und Schichtverbundwerkstoffen. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.

**Stichpunkte:**

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

---

14. Literatur:

- Skript
- Filme
- Normblätter

**Literaturempfehlungen:**

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren.</li> <li>• werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären.</li> <li>• Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</li> <li>• Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen.</li> <li>• in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen.</li> <li>• Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieses Modul hat die werkstoff- und fertigungstechnischen Grundlagen keramischer Materialien zum Inhalt. Darüber hinaus werden konstruktive Konzepte und die werkstoffspezifische Bruchmechanik berücksichtigt. Es werden keramische Materialien und deren Eigenschaften erläutert. Keramische werden gegen metallische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von ingenieurtechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken.</p>		

Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.

Stichpunkte:

- Grundlagen von Festkörpern im Allgemeinen und der Keramik.
- Einteilung der Keramik nach anwendungstechnischen und stofflichen Kriterien, Trennung in Oxid-/ Nichtoxidkeramiken und Struktur-/ Funktionskeramiken.
- Abgrenzung Keramik zu Metallen.
- Grundregeln der Strukturmechanik, Bauteilgestaltung und Bauteilprüfung.
- Klassische Herstellungsverfahren vom Rohstoff bis zum keramischen Endprodukt.
- Formgebungsverfahren, wie das Axialpressen, Heißpressen, Kalt-, Heißisostatpressen, Schlicker-, Spritz-, Foliengießen und Extrudieren keramischer Massen.
- Füge- und Verbindungstechnik.
- Sintertheorie und Ofentechnik.
- Industrielle Anwendungen (Überblick und Fallbeispiele).

---

14. Literatur:	Skript  <b>Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3</b>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I</li> <li>• 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik

2. Modulkürzel:	072200004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andreas Killinger</li> <li>• Frank Kern</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären.</li> <li>• verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen.</li> <li>• Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen.</li> <li>• Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen.</li> <li>• Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben.</li> <li>• Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten.</li> <li>• Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten.</li> <li>• industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.</li> <li>• Chemie des Kohlenstoffs beschreiben und erklären.</li> <li>• Pulverrohstoffe und Bindemittel auflisten und benennen.</li> <li>• Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung wiedergeben und veranschaulichen.</li> <li>• Elektrodenmaterialien und deren Fertigung auflisten, unterscheiden und beschreiben.</li> <li>• Strukturwerkstoffe für Ingenieur Anwendungen benennen und beurteilen.</li> <li>• Kohlenstoffwerkstoffe für den Leichtbau aufzeigen und Beispiele geben.</li> <li>• Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Carbon Nanotubes beschreiben und erklären.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieser Modul hat die Grundlagen und Verfahrensvarianten der thermokinetischen Beschichtungsverfahren, sowie die verschiedenen Fertigungstechniken technischer Kohlenstoffe und deren Anwendung zum Inhalt. Dabei wird auf Fertigungs- und Anlagentechnik, Spritzzusatzwerkstoffe, moderne Online- Diagnoseverfahren, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren für Schichtverbunde</p>		

eingegangen. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis wird eine Übersicht über die wichtigsten industriellen Anwendungen und aktuelle Forschungsschwerpunkte gegeben. Des Weiteren wird auf die Chemie des Kohlenstoffs, Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung eingegangen. Es werden Elektrodenmaterialien und deren Fertigung für die Stahl- und Aluminiumindustrie erläutert. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete von Strukturwerkstoffen für Ingenieur-Anwendungen und Kohlenstoff im Leichtbau beleuchtet. Des Weiteren wird auf die Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen neuer Werkstoffe wie Carbon Nanotubes eingegangen.

Stichpunkte:

- Flamspritzen, Elektrolichtbogenrahtspritzen, Überschallpulverflamspritzen, Suspensionsflamspritzen, Plasmaspritzen.
- Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen.
- Fertigungs- und Anlagentechnik.
- Industrielle Anwendungen (Überblick).
- Grundlagen der Schichtcharakterisierung.
- Chemie des Kohlenstoffs.
- Pulverrohstoffe und Bindemittel.
- Feinkorngraphite (FG) und Sinterkohlenstoffe.
- Endkonturnahe Fertigung von FG-Komponenten.
- Kohlenstofffasern.
- Beschichtung von Kohlenstofffasern.
- Feuerfestmaterialien aus Kohlenstoff.
- Kohlenstofffaserverstärkte Verbundwerkstoffe.
- Kohlenstoff-Kohlenstoff-Faserverbunde.
- Carbon Nanotubes.

14. Literatur:	Skript, Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 325001 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren</li> <li>• 325002 Vorlesung Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32501 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

## 2222 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13040	Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe
	13570	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme
	13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
	14140	Materialbearbeitung mit Lasern
	14150	Leichtbau
	14160	Methodische Produktentwicklung
	14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
	14280	Werkstofftechnik und -simulation
	30390	Festigkeitslehre I
	32210	Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe
	32500	Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik
	32510	Oberflächen- und Beschichtungstechnik

---

## Modul: 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072210001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rainer Gadow</li> <li>• Andreas Killinger</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I +II mit Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:	<p>Studierende können nach Besuch dieses Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren.</li> <li>• Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen.</li> <li>• Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen.</li> <li>• Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</li> <li>• Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten.</li> <li>• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen.</li> <li>• Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen.</li> <li>• Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieser Modul hat die verschiedenen Möglichkeiten zur Verstärkung von Werkstoffen durch die Anwendung von Werkstoff-Verbunden und Verbundbauweisen zum Inhalt. Dabei werden stoffliche sowie konstruktive und fertigungstechnische Konzepte berücksichtigt. Es werden Materialien für die Matrix und die Verstärkungskomponenten und deren Eigenschaften erläutert. Verbundwerkstoffe werden gegen monolithische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von Verbundwerkstoffen beleuchtet. Den Schwerpunkt bilden die</p>		



Herstellungsverfahren von Faser- und Schichtverbundwerkstoffen. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.

**Stichpunkte:**

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

---

14. Literatur:

- Skript
- Filme
- Normblätter

**Literaturempfehlungen:**

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungs- und Formänderungszustand</li> <li>• Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung</li> <li>• Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten</li> <li>• Sicherheitsnachweise</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung</li> <li>• Berechnung von Druckbehältern</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung</li> <li>• Bruchmechanik</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen</li> </ul>		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung		

	- Ergänzende Folien (online verfügbar) - Issler, Ruoß, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

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

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Schinköthe</li> <li>• Eberhard Burkard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	Fähigkeiten zur Analyse und Lösung von komplexen feinwerktechnischen Aufgabenstellungen im Gerätebau unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, insbesondere unter Berücksichtigung von Präzision, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Umgebungs- und Toleranzeinflüssen beim Entwurf von Geräten und Systemen		
13. Inhalt:	<p>Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie.</p> <p>Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika „Einführung in die 3D-Messtechnik“, „Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests“</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS</li><li>• 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafel</li><li>• OHP</li><li>• Beamer</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

## Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren.</li> <li>• werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären.</li> <li>• Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</li> <li>• Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen.</li> <li>• in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen.</li> <li>• Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieses Modul hat die werkstoff- und fertigungstechnischen Grundlagen keramischer Materialien zum Inhalt. Darüber hinaus werden konstruktive Konzepte und die werkstoffspezifische Bruchmechanik berücksichtigt. Es werden keramische Materialien und deren Eigenschaften erläutert. Keramische werden gegen metallische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von ingenieurtechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken.</p>		

Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.

Stichpunkte:

- Grundlagen von Festkörpern im Allgemeinen und der Keramik.
- Einteilung der Keramik nach anwendungstechnischen und stofflichen Kriterien, Trennung in Oxid-/ Nichtoxidkeramiken und Struktur-/ Funktionskeramiken.
- Abgrenzung Keramik zu Metallen.
- Grundregeln der Strukturmechanik, Bauteilgestaltung und Bauteilprüfung.
- Klassische Herstellungsverfahren vom Rohstoff bis zum keramischen Endprodukt.
- Formgebungsverfahren, wie das Axialpressen, Heißpressen, Kalt-, Heißisostatpressen, Schlicker-, Spritz-, Foliengießen und Extrudieren keramischer Massen.
- Füge- und Verbindungstechnik.
- Sintertheorie und Ofentechnik.
- Industrielle Anwendungen (Überblick und Fallbeispiele).

---

14. Literatur:	Skript  <b>Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3</b>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I</li> <li>• 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---



## Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefan Weihe</li> <li>• Michael Seidenfuß</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP</p> <p>→</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> <li>• Konstruktionsprinzipien</li> <li>• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen</li> <li>• Verbindungstechnik</li> <li>• Zuverlässigkeit</li> <li>• Recycling</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Ergänzende Folien (online verfügbar)</li> <li>- Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft</li> <li>- Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141501 Vorlesung Leichtbau</li> <li>• 141502 Leichtbau Übung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen

---

20. Angeboten von: Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Kernfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</p> <p>→</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung,</li> <li>• Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung,</li> <li>• Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück</li> <li>• physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg (2014), ISBN 978-3-8348-1817-1</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Strahlwerkzeuge

---

## Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hansgeorg Binz		
9. Dozenten:	Hansgeorg Binz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I - IV oder</li> <li>• Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw.</li> <li>• Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Methodische Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> <p><b>Erworbenene Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,</li> <li>• können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,</li> <li>• verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,</li> </ul>		

- kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses,
- sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,
- beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.

13. Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen "Produktplanung/Aufgabenklärung" und "Konzipieren" dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt.

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

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

14. Literatur:

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop)

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

14161 Methodische Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung: i. d. R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min; bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Tafel

20. Angeboten von:

Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

## Modul: 32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik

2. Modulkürzel:	072200004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andreas Killinger</li> <li>• Frank Kern</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären.</li> <li>• verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen.</li> <li>• Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen.</li> <li>• Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen.</li> <li>• Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben.</li> <li>• Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten.</li> <li>• Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten.</li> <li>• industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.</li> <li>• Chemie des Kohlenstoffs beschreiben und erklären.</li> <li>• Pulverrohstoffe und Bindemittel auflisten und benennen.</li> <li>• Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung wiedergeben und veranschaulichen.</li> <li>• Elektrodenmaterialien und deren Fertigung auflisten, unterscheiden und beschreiben.</li> <li>• Strukturwerkstoffe für Ingenieur Anwendungen benennen und beurteilen.</li> <li>• Kohlenstoffwerkstoffe für den Leichtbau aufzeigen und Beispiele geben.</li> <li>• Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Carbon Nanotubes beschreiben und erklären.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieser Modul hat die Grundlagen und Verfahrensvarianten der thermokinetischen Beschichtungsverfahren, sowie die verschiedenen Fertigungstechniken technischer Kohlenstoffe und deren Anwendung zum Inhalt. Dabei wird auf Fertigungs- und Anlagentechnik, Spritzzusatzwerkstoffe, moderne Online- Diagnoseverfahren, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren für Schichtverbunde</p>		

eingegangen. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis wird eine Übersicht über die wichtigsten industriellen Anwendungen und aktuelle Forschungsschwerpunkte gegeben. Des Weiteren wird auf die Chemie des Kohlenstoffs, Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung eingegangen. Es werden Elektrodenmaterialien und deren Fertigung für die Stahl- und Aluminiumindustrie erläutert. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete von Strukturwerkstoffen für Ingenieur-Anwendungen und Kohlenstoff im Leichtbau beleuchtet. Des Weiteren wird auf die Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen neuer Werkstoffe wie Carbon Nanotubes eingegangen.

Stichpunkte:

- Flamspritzen, Elektrolichtbogenrahtspritzen, Überschallpulverflamspritzen, Suspensionsflamspritzen, Plasmaspritzen.
- Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen.
- Fertigungs- und Anlagentechnik.
- Industrielle Anwendungen (Überblick).
- Grundlagen der Schichtcharakterisierung.
- Chemie des Kohlenstoffs.
- Pulverrohstoffe und Bindemittel.
- Feinkorngraphit (FG) und Sinterkohlenstoffe.
- Endkonturnahe Fertigung von FG-Komponenten.
- Kohlenstofffasern.
- Beschichtung von Kohlenstofffasern.
- Feuerfestmaterialien aus Kohlenstoff.
- Kohlenstofffaserverstärkte Verbundwerkstoffe.
- Kohlenstoff-Kohlenstoff-Faserverbunde.
- Carbon Nanotubes.

14. Literatur:	Skript, Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 325001 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren</li> <li>• 325002 Vorlesung Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32501 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	



## Modul: 32510 Oberflächen- und Beschichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072200003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rainer Gadow</li> <li>• Andreas Killinger</li> <li>• Wolfgang Klein</li> <li>• Thomas Bauernhansl</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik benennen, unterscheiden, einordnen und beurteilen.</li> <li>• Die physikalischen u. chemischen Grundlagen für spez. Oberflächeneigenschaften benennen und darstellen.</li> <li>• Oberflächeneigenschaften erklären, einstufen und vorhersagen.</li> <li>• Die Eigenschaften verschiedener Materialien und Schichtsysteme identifizieren, vergleichen, voraussagen und analysieren.</li> <li>• Verfahren der Oberflächentechnik vergleichen und hinterfragen.</li> <li>• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren.</li> <li>• Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte Verfahren auswählen, um gezielt funktionelle Oberflächeneigenschaften zu erzeugen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die allgemeinen Grundlagen der Oberflächen- und Beschichtungstechnik.          Dabei werden vor allem die industrierelevanten und technologisch interessanten Beschichtungsverfahren aus der Lackiertechnik, Galvanotechnik und Hartstofftechnik vorgestellt und besondere Aspekte der Schicht-Funktionalität, Qualität, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit behandelt. Der Stoff wird darüber hinaus praxisnah durch Besuche in den institutseigenen Versuchsfeldern veranschaulicht.</p> <p>Stichpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung Oberflächentechnik</li> <li>• Grundlagen Lackauftragsverfahren</li> <li>• Funktionelle Oberflächeneigenschaften</li> <li>• Vorbehandlungsverfahren und -anlagen</li> <li>• Galvanische Abscheideverfahren</li> <li>• Industrielle Nass- und Pulver-Lackierverfahren und -anlagen</li> <li>• Grundlagen der numerischen Simulationsverfahren</li> <li>• Thermisches Spritzen</li> <li>• Kombinationsschichten</li> <li>• Vakuumverfahren; Dünnschichttechnologien PVD, CVD, DLC</li> </ul>		

- Konversions- und Diffusionsschichten
- Elektropolieren
- Schweiß- und Schmelztauchverfahren
- Oberflächenanalytik

---

14. Literatur:	Skript Literaturempfehlungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 325101 Vorlesung Oberflächen- und Beschichtungstechnik I • 325102 Vorlesung Oberflächen- und Beschichtungstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32511 Oberflächen- und Beschichtungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik          keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --          &gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter können die Studierenden die Komponenten innerhalb der Steuerung, wie z.B. Lagesollwertbildung oder Adaptive Control-Verfahren interpretieren. Sie können die Auslegung der Antriebstechnik und die zugehörigen Problemstellungen der Regelungs- und Messtechnik verstehen, bewerten und Lösungen erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise.</li> <li>• Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> </ul>		

- Kinematische und Dynamische Modellierung von Robotern und Parallelkinematiken.
- Praktikum zur Inbetriebnahme von Antriebssystemen und regelungstechnischer Einstellung.

---

14. Literatur:	Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 142301 Vorlesung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li><li>• 142302 Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## Modul: 14280 Werkstofftechnik und -simulation

2. Modulkürzel:	041810003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde I und II; Einführung in die Festigkeitslehre; Grundlagen der Numerik		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über das Verhalten von Werkstoffen unter verschiedenen Beanspruchungen. Sie haben die Fähigkeiten, das Werkstoffverhalten mit Hilfe von entsprechenden Stoffgesetzen zu beschreiben und in eine Werkstoffsimulation umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p><b>I. Werkstofftechnik</b></p> <p><b>Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versetzungstheorie</li> <li>• Plastizität</li> <li>• Festigkeitssteigerung</li> </ul> <p><b>Mechanisches Verhalten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statische Beanspruchung</li> <li>• schwingende Beanspruchung</li> <li>• Zeitstandverhalten</li> </ul> <p><b>Stoffgesetze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen</li> <li>• Elastisch-plastisches Werkstoffverhalten</li> <li>• Viskoelastisches Werkstoffverhalten</li> </ul> <p><b>Neue Werkstoffe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keramiken</li> <li>• Polymere</li> <li>• Verbundwerkstoffe</li> </ul> <p><b>II. Werkstoffsimulation</b></p> <p><b>Was ist ein Modell?</b></p> <p>Betrachtung vor dem Hintergrund der Größenordnung (von der atomistischen Ebene bis zum makroskopischen Bauteil)</p> <p><b>Modellierung auf unterschiedlichen Skalen</b></p>		

Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit- und Längenskalen

**Monte Carlo Methode**

**Molekulardynamik Methode**

**Kristallplastizität und Versetzungstheorie**

**Mikro-/Meso-/Makromechanik**

**Finite Elemente Methode**

**Bruch- und Schädigungsmechanik**

---

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

---

## Modul: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	073310001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Uwe Heisel		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Werkzeugmaschinen --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Werkzeugmaschinen --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung , sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden		
13. Inhalt:	<p>Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung - Beurteilung der Werkzeugmaschinen - Einführung in die Zerspanungslehre, Übungen - Berechnen und Auslegen von Werkzeugmaschinen (mit FEM) - Baugruppen der Werkzeugmaschinen - Drehmaschinen und Drehzellen - Bohr- und Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren - Maschinen für die Komplettbearbeitung - Ausgewählte Konstruktionen spanender Werkzeugmaschinen - Maschinen zur Gewinde- und Verzahnungsherstellung - Maschinen zur Blechbearbeitung - Erodiermaschinen - Maschinen für die Strahlbearbeitung - Maschinen für die Feinbearbeitung - Maschinen für die HSC-Bearbeitung - Rundtaktmaschinen und Transferstrassen - Maschinen mit paralleler Kinematik - Rekonfigurierbare Maschinen, Flexible Fertigungssysteme</p>		
14. Literatur:	<p>Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben</p> <p>1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag.          2. Perovic, B.: Handfuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag.</p>		

4. Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. 6 Bände in 10 Teilbänden. 1979 - 1987 München: Hanser-Verlag.
5. Tschätsch, H.: Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung. 2003 München: Hanser-Fachbuchverlag.
6. Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik. 2010 Stuttgart: Vieweg + Teubner Verlag.
7. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 1 bis 5. Berlin: Springer-Verlag.
8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	135701 Vorlesung Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13571 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Institut für Werkzeugmaschinen

---



## 2223 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren  
                              32520 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe  
                              32530 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln  
                              32540 Grundlagen der Zerspanungstechnologie

---

## Modul: 32540 Grundlagen der Zerspantechnologie

2. Modulkürzel:	073310004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Uwe Heisel		
9. Dozenten:	Johannes Rothmund		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die begrifflichen Definitionen und Rechenformeln der Metallzerspanung, sie kennen die Vorgänge bei der Spanbildung und beim Werkzeugverschleiß, sie kennen die wichtigsten Werkzeuge und Schnittstellen, sie kennen die wichtigsten Schneidstoffe und Beschichtungen, sie kennen die Grundlagen der Kühlschmierstoffe, sie wissen, welche Einflüsse auf die Vorgänge bei der Zerspantechnologie wirken, sie können einfache Zerspantechnologieprozesse auslegen und Kräfte und Leistungen berechnen		
13. Inhalt:	Einführung, Problemstellungen der Zerspantechnologie - Definitionen, Spanbildung, Verschleiß und Standzeit - Tribologie - Kühlschmierstoffe, stofflicher Aufbau und Anwendungen - Hartstoffe, verschleißfeste Oberflächen - Schneidstoffe und Schneidplatten - Werkzeuge und Aufnahmen, Kraft- und Leistungsberechnung - Prozessauslegung und Werkzeugauswahl - mit Praxisübungen und Betriebsbesichtigungen		
14. Literatur:	Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32541 Grundlagen der Zerspantechnologie (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips		
20. Angeboten von:			

## Modul: 32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren

2. Modulkürzel:	072200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Andreas Killinger		
9. Dozenten:	Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik --&gt;keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären.</li> <li>• verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen.</li> <li>• Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen.</li> <li>• Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen.</li> <li>• Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben.</li> <li>• Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten.</li> <li>• Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten.</li> <li>• industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieser Modul hat die Grundlagen und Verfahrensvarianten der thermokinetischen Beschichtungsverfahren zum Inhalt. Dabei wird auf Fertigungs- und Anlagentechnik, Spritzzusatzwerkstoffe, moderne Online-Diagnoseverfahren, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren für Schichtverbunde eingegangen. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis wird eine Übersicht über die wichtigsten industriellen Anwendungen und aktuelle Forschungsschwerpunkte gegeben.</p> <p>Stichpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flamspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflamspritzen, Suspensionsflamspritzen, Plasmaspritzen.</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen.</li> <li>• Fertigungs- und Anlagentechnik.</li> <li>• Industrielle Anwendungen (Überblick).</li> <li>• Grundlagen der Schichtcharakterisierung.</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript, Literaturliste		

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	321101 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32111 Thermokinetische Beschichtungsverfahren (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 32530 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln

2. Modulkürzel:	072210008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Rainer Gadow	
9. Dozenten:		Rainer Gadow	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Die Studierenden können Problemstellungen des Qualitätsmanagements in Prozessabläufen, Fertigung und Organisation sowie die Vernetzung in Unternehmen analysieren sowie hinsichtlich der Strukturen und Methoden bewerten. Sie können methodisches Wissen über Qualitätsmanagement und Kaizen-Werkzeuge anwenden, um Kernprozesse in Unternehmen zu identifizieren und deren Abläufe zu bewerten und zu optimieren. Dazu können sie die Grundlagen der statistischen Prozesskontrolle anwenden. Sie können in der Planungsphase Probleme im Produktionsablauf ermitteln und Strategien zur Fehlervermeidung an Produkten und Prozessen entwickeln.	
13. Inhalt:		In diesem Seminar werden grundlegende Methoden und Werkzeuge des Total Quality Managements, die Systematik des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses sowie prozessorientierte Führung in Industrieunternehmen und Institutionen behandelt und anhand von Fallstudien vertieft. Als grundlegende Methode zur Umsetzung und zum Verständnis von TQM-Systemen ist KAIZEN zu nennen, das daher den Schwerpunkt der Veranstaltung bildet. Weitere Themengebiete sind die statistische Prozesskontrolle, Kommunikations- und Visualisierungstechniken (Q7, M7), Qualitätstechniken (FMEA, QFD) sowie Qualitätsmanagementsysteme (ISO 9000ff.).	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien</li> <li>• Fallstudien (Case Studies) Lektüreempfehlungen:</li> <li>• Imai, M.: „Kaizen: der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbewerb“.; Frankfurt/M., Berlin: Ullstein, 1994.</li> <li>• Masing, W. (Hrsg.): „Handbuch Qualitätsmanagement“; München, Wien : Carl Hanser Verlag, 1999.</li> <li>• Kamiske G. F., Brauer J.-P.: „Qualitätsmanagement von A bis Z“; München : Hanser, 2006.</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 325301 Vorlesung +Übungen Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln</li> <li>• 325302 Exkursion Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden	

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32531 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32520 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe

2. Modulkürzel:	072210006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Frank Kern	
9. Dozenten:		Frank Kern	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fertigungstechnik -- keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Die Studenten können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie des Kohlenstoffs beschreiben und erklären.</li> <li>• Pulverrohstoffe und Bindemittel auflisten und benennen.</li> <li>• Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung wiedergeben und veranschaulichen.</li> <li>• Elektrodenmaterialien und deren Fertigung auflisten, unterscheiden und beschreiben.</li> <li>• Strukturwerkstoffe für Ingenieur Anwendungen benennen und beurteilen.</li> <li>• Kohlenstoffwerkstoffe für den Leichtbau aufzeigen und Beispiele geben.</li> <li>• Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Carbon Nanotubes beschreiben und erklären.</li> </ul>	
13. Inhalt:		Dieser Modul hat die verschiedenen Fertigungstechniken technischer Kohlenstoffe und deren Anwendung zum Inhalt. Dabei wird auf die Chemie des Kohlenstoffs, Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung eingegangen. Es werden Elektrodenmaterialien und deren Fertigung für die Stahl- und Aluminiumindustrie erläutert. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete von Strukturwerkstoffen für Ingenieur Anwendungen und Kohlenstoffen im Leichtbau beleuchtet. Des Weiteren wird auf die Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen neuer Werkstoffe wie Carbon Nanotubes eingegangen. <p>Stichpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie des Kohlenstoffs.</li> <li>• Pulverrohstoffe und Bindemittel.</li> <li>• Feinkorngraphite (FG) und Sinterkohlenstoffe.</li> <li>• Endkonturnahe Fertigung von FG-Komponenten.</li> <li>• Kohlenstofffasern.</li> <li>• Beschichtung von Kohlenstofffasern.</li> <li>• Feuerfestmaterialien aus Kohlenstoff.</li> <li>• Kohlenstofffaserverstärkte Verbundwerkstoffe.</li> <li>• Kohlenstoff-Kohlenstoff-Faserverbunde.</li> <li>• Carbon Nanotubes.</li> </ul>	
14. Literatur:		Skript	

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	325201 Vorlesung Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32521 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 20 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung, PPT presentation, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	

---



## Modul: 32550 Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik

2. Modulkürzel:	072210007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rainer Gadow</li> <li>• Andreas Killinger</li> <li>• Frank Kern</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Spezialisierungsfachversuchen und den APMB sowie zu deren Anmeldung erhalten Sie unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a> und auf der Website des IFKB <a href="http://www.ifkb.uni-stuttgart.de/lehre/praktika.html">http://www.ifkb.uni-stuttgart.de/lehre/praktika.html</a>  Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochleistungskeramik - SPS-Sintern und funkenerosive Bearbeitung von Keramiken: Es werden Grundlagenkenntnisse zum Spark Plasma Sinterverfahren und der Herstellung und Bearbeitung funkenerdierbarer Keramiken vermittelt und innerhalb von Versuchen anschaulich dargestellt.</li> <li>• Schichtanalyse- Präparation und Mikroskopie an Schichtverbundwerkstoffen: In diesem Spezialisierungsfachversuch werden den Studenten die einzelnen Schritte der Präparation und Mikroskopie an Schichtverbundwerkstoffen praktisch vermittelt. Die Studenten erlernen den Umgang mit Lichtmikroskopen und die Auswertung der aufgenommenen Bilder.</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 325501 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 325502 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 325503 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 325504 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 325505 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 325506 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 325507 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 325508 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 30 Stunden  
Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden  
Gesamt: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32551 Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile,  
Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik (USL), schriftlich,  
eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 223 Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik

---

Zugeordnete Module:	2231	Kernfächer mit 6 LP
	2232	Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2233	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	30910	Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung

---

## 2231 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14150 Leichtbau  
                              30390 Festigkeitslehre I  
                              30400 Methoden der Werkstoffsimulation

---

## Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungs- und Formänderungszustand</li> <li>• Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung</li> <li>• Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten</li> <li>• Sicherheitsnachweise</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung</li> <li>• Berechnung von Druckbehältern</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung</li> <li>• Bruchmechanik</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen</li> </ul>		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung		

	- Ergänzende Folien (online verfügbar) - Issler, Ruoß, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

## Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefan Weihe</li> <li>• Michael Seidenfuß</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP</p> <p>→</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> <li>• Konstruktionsprinzipien</li> <li>• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen</li> <li>• Verbindungstechnik</li> <li>• Zuverlässigkeit</li> <li>• Recycling</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Ergänzende Folien (online verfügbar)</li> <li>- Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft</li> <li>- Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141501 Vorlesung Leichtbau</li> <li>• 141502 Leichtbau Übung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen

---

20. Angeboten von: Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---



## Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --          &gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --          &gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elastizitätstheorie vertraut. Sie sind in der Lage, mit analytischen Verfahren den Spannungszustand in einfachen Bauteilen zu berechnen. Sie haben sich Grundkenntnisse über die Funktion und den Anwendungsbereich der wichtigsten numerischen Simulationsmethoden auf der Mikro- und Makroebene angeeignet.</p> <p>Die Teilnehmer des Kurses haben einen Überblick über die wichtigsten Simulationsmethoden in der Materialkunde und sind in der Lage problemspezifisch geeignete Verfahren auszuwählen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastizitätstheorie</li> <li>• Spannungsfunktionen</li> <li>• Energiemethoden</li> <li>• Differenzenverfahren</li> <li>• Finite-Elemente-Methode</li> <li>• Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens</li> <li>• Traglastverfahren</li> <li>• Gleitlinientheorie</li> <li>• Seminar "Multiskalige Materialmodellierung" inkl. Einführung in und praktische Übungen mit dem System ABAQUS/CAE</li> </ul>		
14. Literatur:	Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet Schmauder, S., L. Mishnaevsky: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 304001 Vorlesung Methoden der Werkstoffsimulation</li> <li>• 304002 Übung Methoden der Werkstoffsimulation</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h          Selbststudium: 138 h          Summe: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30401 Methoden der Werkstoffsimulation (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien

---

20. Angeboten von: Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## 2232 Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    14150 Leichtbau  
                              30390 Festigkeitslehre I  
                              30400 Methoden der Werkstoffsimulation  
                              32050 Werkstoffeigenschaften  
                              32060 Werkstoffe und Festigkeit

---

## Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungs- und Formänderungszustand</li> <li>• Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung</li> <li>• Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten</li> <li>• Sicherheitsnachweise</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung</li> <li>• Berechnung von Druckbehältern</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung</li> <li>• Bruchmechanik</li> <li>• Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen</li> </ul>		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung		

	- Ergänzende Folien (online verfügbar) - Issler, Ruoß, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

## Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stefan Weihe</li> <li>• Michael Seidenfuß</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP</p> <p>→</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> <li>• Konstruktionsprinzipien</li> <li>• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen</li> <li>• Verbindungstechnik</li> <li>• Zuverlässigkeit</li> <li>• Recycling</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Ergänzende Folien (online verfügbar)</li> <li>- Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft</li> <li>- Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141501 Vorlesung Leichtbau</li> <li>• 141502 Leichtbau Übung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14151 Leichtbau (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PPT auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen

---

20. Angeboten von: Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --          &gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --          &gt;Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elastizitätstheorie vertraut. Sie sind in der Lage, mit analytischen Verfahren den Spannungszustand in einfachen Bauteilen zu berechnen. Sie haben sich Grundkenntnisse über die Funktion und den Anwendungsbereich der wichtigsten numerischen Simulationsmethoden auf der Mikro- und Makroebene angeeignet.</p> <p>Die Teilnehmer des Kurses haben einen Überblick über die wichtigsten Simulationsmethoden in der Materialkunde und sind in der Lage problemspezifisch geeignete Verfahren auszuwählen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elastizitätstheorie</li> <li>• Spannungsfunktionen</li> <li>• Energiemethoden</li> <li>• Differenzenverfahren</li> <li>• Finite-Elemente-Methode</li> <li>• Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens</li> <li>• Traglastverfahren</li> <li>• Gleitlinientheorie</li> <li>• Seminar "Multiskalige Materialmodellierung" inkl. Einführung in und praktische Übungen mit dem System ABAQUS/CAE</li> </ul>		
14. Literatur:	Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet Schmauder, S., L. Mishnaevsky: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 304001 Vorlesung Methoden der Werkstoffsimulation</li> <li>• 304002 Übung Methoden der Werkstoffsimulation</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h          Selbststudium: 138 h          Summe: 180 h</p>		



17. Prüfungsnummer/n und -name: 30401 Methoden der Werkstoffsimulation (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien

---

20. Angeboten von: Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 32060 Werkstoffe und Festigkeit

2. Modulkürzel:	041810019	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Seidenfuß</li> <li>• Karl Maile</li> <li>• Andreas Klenk</li> <li>• Ludwig Stumpfrock</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -- >Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik -->Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Höhere Mathematik, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Vorgehensweisen bei der sicherheitstechnischen Beurteilung von Werkstoffen und Bauteilen. Sie sind mit wichtigen Werkstoffsimulations- und Berechnungsmethoden vertraut. Die Teilnehmer des Kurses können das Wissen, das sie in den Kernmodulen erworben haben, gezielt in die Praxis umsetzen.		
13. Inhalt:	<p>Der Inhalt dieses Moduls teilt sich in werkstoff- und berechnungsorientierte Lehrveranstaltungen auf. Die werkstoffkundlichen und die berechnungsorientierten Lehrveranstaltungen ergänzen sich gegenseitig. Um diese gegenseitige Ergänzung zu gewährleisten, müssen die Studierenden eine Lehrveranstaltung aus dem Werkstoffblock und eine Lehrveranstaltung aus dem Berechnungsblock wählen.</p> <p>Berechnungsblock:                      Lehrblock 1 - Werkstoffmodellierung, WiSe                      - Definition und Aufbau von Werkstoffgesetzen                      - Einbindung in Finite Elemente Anwendungen                      - Stoffgesetze  <ul style="list-style-type: none"> <li>• statische Plastizität</li> <li>• zyklische Plastizität</li> <li>• Kriechen</li> <li>• zyklische Viskoplastizität</li> </ul>                     - Schädigungsmodelle                      - Selbstständige Programmierung und Implementierung eines Materialmodells in ein kommerzielles Finite Elemente Programm. Evaluation der Ergebnisse.</p> <p>Lehrblock 2 - Festigkeitslehre II, SoSe                      - Bruchmechanische Bauteilanalyse  <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearelastische Bruchmechanik</li> <li>• Elastisch-plastische Bruchmechanik</li> <li>• zyklisches Risswachstum</li> <li>• Kennwertermittlung</li> <li>• Normung und Regelwerke</li> <li>• Anwendung auf Bauteile</li> </ul> </p>		

- Bauteilanalyse bei zyklischer Belastung
- Bauteilanalyse mit Finite Elemente Simulationen

Werkstoffblock:

Lehrblock 3 - Schadenskunde, WiSe

- Definition und Klassifizierungen von Schäden
- Schäden durch mechanische Beanspruchung
- Schäden durch thermische Beanspruchung
- Schäden durch korrosive Beanspruchung
- Schäden durch tribologische Beanspruchung

Lehrblock 4 - Fügetechnik, SoSe

1. Technische Bedeutung der Schweißtechnik und werkstoffkundliche Vorgänge beim Schweißen von metallischen Werkstoffen

- Gefügeveränderungen
  - Schweißfehler
  - Eigenspannungen
  - Schweißseignung
2. Schweißverfahren
- WIG, Mig-Mag, UP, E-Hand
  - Laserstrahlschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Plasmaschweißen, Reibrührschweißen, Widerstandspunktschweißen
3. Festigkeitsverhalten geschweißter Bauteile
- Versagen unter verschiedenen Beanspruchungsformen
  - Auslegung und Berechnung
4. Schäden in geschweißten Konstruktionen
5. Qualitätssicherung in der Schweißtechnik
- zerstörungsfreie Prüfung
  - Anforderungen, Ausbildung und Regelwerke

---

14. Literatur:

Alle Lehrblöcke:

- Manuskript zur Vorlesung
- Ergänzende Folien im Internet (online verfügbar)

Zusätzlich:

Lehrblock 1 - Werkstoffmodellierung

Lemaitre, J., Chaboche, J.-L.: Mechanics of solid materials, Cambridge University Press

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 320601 VL Berechnungsblock
- 320602 VL Werkstoffblock

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudium: 138 h  
Summe: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32061 Werkstoffe und Festigkeit (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
Gewichtung: 1.0, Neben der Prüfungsanmeldung in LSF ist  
eine zusätzliche Anmeldung am IMWF notwendig.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare  
Zusatzmaterialien

---

20. Angeboten von:

Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 32050 Werkstoffeigenschaften

2. Modulkürzel:	041810012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Andreas Klenk		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -- >Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik -->Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Grundkenntnisse über die belastungsabhängigen Schädigungsmechanismen und Versagensarten von metallischen Werkstoffen in Verbindung mit deren Verarbeitung und betrieblichen Einsatz. Sie haben vertiefte Kenntnisse über die im Kraftwerksbau verwendeten Werkstoffe, deren Eigenschaften und deren Charakterisierung. Sie sind vertraut mit den wichtigsten Gesetzen zur Beschreibung des Werkstoffverhaltens im Hochtemperaturbereich und den damit verbundenen Regelwerken. Die Teilnehmer des Kurses können für thermisch belastete Bauteile die spezifische Belastung ermitteln, geeignete Werkstoffe dafür auswählen und deren Sicherheit mit unterschiedlichen Methodiken beurteilen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beanspruchungs- und Versagensarten</li> <li>• Werkstoffprüfung (Kriechen u. Ermüdung)</li> <li>• Regelwerke und Richtlinien</li> <li>• Beanspruchungsabhängige Schädigungsmechanismen</li> <li>• Werkstoffe des Kraftwerkbaus</li> <li>• Stoffgesetze und Werkstoffmodelle</li> <li>• Beanspruchungen von warmgehenden Bauteilen</li> <li>• Zustands- und Schädigungsanalyse von Hochtemperaturbauteilen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Ergänzende Folien (online verfügbar)</li> <li>- Maile, K.: Fortgeschrittene Verfahren zur Beschreibung des Verformungs- und Schädigungsverhaltens von Hochtemperaturbauteilen im Kraftwerksbau, Shaker Verlag</li> <li>- Roos, E., Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure, 4. Auflage, Springer Verlag, 2011</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320501 Vorlesung Werkstoffeigenschaften</li> <li>• 320502 Übung Werkstoffeigenschaften</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32051 Werkstoffeigenschaften (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien

---

20. Angeboten von: Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## 2233 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    30900 Festigkeitslehre II  
                              32070 Werkstoffmodellierung  
                              32080 Schadenskunde  
                              32090 Fügetechnik  
                              32570 Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau

---

## Modul: 30900 Festigkeitslehre II

2. Modulkürzel:	041810015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Seidenfuß</li> <li>• Ludwig Stumpfrock</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -- >Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Bruchmechanik. Sie können die entsprechenden Normen und Regelwerke anwenden. Die Verfahren zur Kennwertbestimmung sind ihnen bekannt. Die Studierenden sind mit den Verfahren und Normen zur Bewertung schwingend beanspruchter Bauteile vertraut. Die Kursteilnehmer sind in der Lage hochbeanspruchte integere und angerissene Bauteile hinsichtlich ihrer Sicherheit gegen Versagen zu berechnen und zu bewerten.		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bruchmechanische Bauteilanalyse                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linearelastische Bruchmechanik</li> <li>• Elastisch-plastische Bruchmechanik</li> <li>• Zyklisches Risswachstum</li> <li>• Kennwertermittlung</li> <li>• Normung und Regelwerke</li> <li>• Anwendung auf Bauteile</li> </ul> </li> <li>2. Bauteilanalyse bei zyklischer Belastung</li> <li>3. Bauteilanalyse mit Finite Elemente Simulationen</li> </ol>		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Roos, E.: Grundlagen und notwendige Voraussetzungen zur Anwendung der Reißwiderstandskurve in der Sicherheitsanalyse angerissener Bauteile, VDI Verlag, Reihe 18 Nr. 122, 1993, ISBN 3-18-142218-5		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	309001 Vorlesung Festigkeitslehre II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30901 Festigkeitslehre II (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien		
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

## Modul: 32090 Fügetechnik

2. Modulkürzel:	041810016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -- >Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer des Kurses haben die werkstoffkundlichen Kenntnisse, um die beim Schweißen ablaufenden metallkundlichen Vorgänge zu verstehen. Zum Verständnis der technischen Qualitätsanforderungen können die Studierenden auf Kenntnisse der Festigkeitsberechnung und Werkstofftechnik zurückgreifen. Die Studierenden sind in der Lage, die Risiken und Anforderungen von unterschiedlichen Fügeverfahren zu identifizieren und zu bewerten.		
13. Inhalt:	1. Technische Bedeutung der Schweißtechnik und werkstoffkundliche Vorgänge beim Schweißen von metallischen Werkstoffen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gefügeveränderungen</li> <li>• Schweißfehler</li> <li>• Eigenspannungen</li> <li>• Schweißseignung</li> </ul> 2. Schweißverfahren <ul style="list-style-type: none"> <li>• WIG, Mig-Mag, UP, E-Hand</li> <li>• Laserstrahlschweißen, Elektronenstrahlschweißen, Plasmaschweißen, Reibrührschweißen, Widerstandspunktschweißen</li> </ul> 3. Festigkeitsverhalten geschweißter Bauteile <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versagen unter verschiedenen Beanspruchungsformen</li> <li>• Auslegung und Berechnung</li> </ul> 4. Schäden in geschweißten Konstruktionen 5. Qualitätssicherung in der Schweißtechnik <ul style="list-style-type: none"> <li>• zerstörungsfreie Prüfung</li> <li>• Anforderungen, Ausbildung und Regelwerke</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	320901 Vorlesung Fügetechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32091 Fügetechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien		
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		





## Modul: 32570 Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau

2. Modulkürzel:	041810020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Michael Seidenfuß	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -- >Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Festigkeitslehre I		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die für den Automobilbau relevanten Werkstoffe. Sie sind mit den werkstoff- und bauteilspezifischen Fertigungs- und Fügeverfahren vertraut. Die Kursteilnehmer können problemspezifisch Werkstoffe und Produktionsmethoden für Bauteile und Bauteilgruppen auswählen. Die wichtigsten Strategien zur Reduzierung des Treibstoffverbrauchs und somit des CO <sub>2</sub> -Ausstosses sind ihnen bekannt.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoffe/Umformtechnik</li> <li>- Fügeverfahren</li> <li>- Automatisierte Fertigung im Rohbau</li> <li>- Automatisierte Fertigung in der Endmontage</li> <li>- Herausforderungen im Karosseriebau aufgrund der geforderten CO-Emissionen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Roos E., Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure, 4. Auflage, Springer Verlag, 2011</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	325701 Vorlesung Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32571 Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien		
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

## Modul: 32080 Schadenskunde

2. Modulkürzel:	041810013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -- >Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen den grundsätzlichen Ablauf einer Schadensuntersuchung. Die möglichen unterschiedlichen Schadensursachen und die dadurch verursachten Schäden sind ihnen bekannt. Sie können Schäden anhand ihrer Erscheinungsform bezüglich ihrer Ursache einordnen und klassifizieren. Die Kursteilnehmer sind in der Lage anhand des Schadensbildes die Ursachen selbstständig zu erkennen und entsprechende Abhilfemaßnahmen vorzuschlagen.		
13. Inhalt:	Definition und Klassifizierungen von Schäden Schäden durch mechanische Beanspruchung Schäden durch thermische Beanspruchung Schäden durch korrosive Beanspruchung Schäden durch tribologische Beanspruchung		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Broichhausen, J.: Schadenskunde, Carl Hanser Verlag - Lange, G.: Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, WILEY-VHC Verlag - Grosch, J.: Schadenskunde im Maschinenbau, 5 <sup>th</sup> Edn. Expert-Verl., Renningen, 2010		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	320801 Vorlesung Schadenskunde		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32081 Schadenskunde (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien		
20. Angeboten von:	Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

## Modul: 32070 Werkstoffmodellierung

2. Modulkürzel:	041810014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andreas Klenk</li> <li>• Michael Seidenfuß</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -- >Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Höhere Mathematik, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den Grundlagen von mehrdimensionalen Werkstoffgesetzen vertraut. Sie sind in der Lage die konstitutiven Gleichungen der Werkstoffgesetze in Finite Elemente Programme zu implementieren. Sie kennen fortgeschrittene Werkstoffmodelle zur Beschreibung von zyklischem und viskosem Verhalten. Die wichtigsten Schädigungsmodelle zur Beschreibung des Werkstoffversagens sind ihnen bekannt. Die Kursteilnehmer sind in der Lage problemspezifisch Werkstoffmodelle auszuwählen und einzusetzen. Sie haben die Grundlagen eigene Modelle zu entwerfen und programmtechnisch umzusetzen.		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definition und Aufbau von Werkstoffgesetzen</li> <li>2. Einbindung in Finite Elemente Anwendungen</li> <li>3. Stoffgesetze                             <ul style="list-style-type: none"> <li>• statische Plastizität</li> <li>• zyklische Plastizität</li> <li>• Kriechen</li> <li>• zyklische Viskoplastizität</li> </ul> </li> <li>4. Schädigungsmodelle</li> <li>5. Selbstständige Programmierung und Implementierung eines Materialmodells in ein kommerzielles Finite Elemente Programm. Evaluation der Ergebnisse.</li> </ol>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Ergänzende Folien im Internet (online verfügbar)</li> <li>- Lemaitre, J., Chaboche, J.-L.: Mechanics of solid materials, Cambridge University Press</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320701 VL Werkstoffmodellierung</li> <li>• 320702 Übung Werkstoffmodellierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32071 Werkstoffmodellierung (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien

---

20. Angeboten von: Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 30910 Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung

2. Modulkürzel:	041810018	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Weihe		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit fortgeschrittenen Methoden der Werkstoffprüfung vertraut. Sie sind in der Lage modernste Messtechnik einzusetzen. Sie können ihre Prüfergebnisse mit Finite Elemente Ergebnissen plausibilisieren und verifizieren. Die Kursteilnehmer sind in der Lage, komplexe experimentelle Untersuchungen zu planen, durchzuführen und auszuwerten sowie die Ergebnisse einem fachkundigen Publikum zu präsentieren.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a>  Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einflussgrößen auf die Fließkurven metallischer Werkstoffe Fließkurven charakterisieren das Last- Verformungsverhalten von Werkstoffen. In diesem Praktikumsversuch werden Zug- und Druckversuche durchgeführt, aus denen die Studierenden die Fließkurven bestimmen. Durch die Wahl verschiedener Werkstoffe, Temperaturen und Dehnraten quantifizieren die Teilnehmer die Einflussgrößen auf die Fließkurven. Während der Versuchsdurchführung erlernen die Studierenden den Umgang mit den entsprechenden Versuchseinrichtungen und der zugehörigen Messtechnik.</li> <li>• Praktische Einführung in die Methode der Finiten Elemente. Sie ist eines der wichtigsten Simulationsinstrumente in der technischen Anwendung. In diesem Spezialisierungsfachversuch erlernen die Studierenden den Umgang mit dem Finite Elemente Programm ABAQUS. Sie idealisieren eine einfache Probengeometrie, führen eine Berechnung durch und beurteilen die Ergebnisse.</li> <li>• etc.</li> </ul>		
14. Literatur:	- Manuskripte zu den Versuchen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 309101 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 309102 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 309103 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 309104 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 309105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> </ul>		

- 309106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2
  - 309107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3
  - 309108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudium: 48 h  
Summe: 90 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30911 Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung (USL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## 224 Fördertechnik und Logistik

---

Zugeordnete Module:	2241	Kernfächer mit 6 LP
	2242	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2243	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	32660	Praktikum Fördertechnik und Logistik

---



## 2241 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   13990 Grundlagen der Fördertechnik  
                              32260 Logistik  
                              60020 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane

---

## Modul: 13990 Grundlagen der Fördertechnik

2. Modulkürzel:	072100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl-Heinz Wehking		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karl-Heinz Wehking</li> <li>• Markus Schröppel</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Technischer Mechanik I-IV und Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II und Grundzüge der Produktentwicklung I+II		
12. Lernziele:	<p><b>Im Modul Grundlagen der Fördertechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Systematisierung verschiedenartiger Fördermittel in unterschiedlichen</li> <li>• Anwendungsfällen und die Basiselemente für deren Konstruktion und Entwicklung kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Aufgaben der Betriebsführung von fördertechnischen, materialflusstechnischen oder logistischen Einrichtungen durchführen.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den wichtigsten Methoden zur Planung der Gegebenheiten des jeweiligen Wirtschaftsbereiches und seiner zu fördernden Güter unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten vertraut,</li> <li>• kennen die fördertechnischen Basiselemente für die Konstruktion und Entwicklung von Materialflusssystemen,</li> <li>• verstehen den Vorgang der Entwicklung, Planung, Betrieb und der Instandhaltung von fördertechnischen, materialflusstechnischen oder logistischen Komponenten,</li> <li>• können die richtigen technischen Basiselemente Ihrer Art und Form entsprechend unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile für die klassischen Aufgaben der Fördertechnik (Fördern, Verteilen, Sammeln und Lagern) zuordnen und auswählen</li> <li>• verstehen Materialfluss als Verkettung aller Vorgänge beim Gewinnen, Be- und Verarbeiten sowie bei der Verteilung von Gütern innerhalb festgelegter Bereiche.</li> </ul>		

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die <b>Grundlagen der Fördertechnik</b> .</p> <p>Im <b>ersten Teil</b> der Vorlesung wird zunächst die Einordnung und Systematisierung der fördertechnischen Basiselemente vorgestellt. Es werden die Aufgaben der Seile und Seiltriebe, Ketten- und Kettentriebe, Bremsen, Bremslüfter und Gesperre, Laufräder/Schienen, Lastaufnahmemittel, Anschlagmittel, Kupplungen, Antriebe mit Verbrennungsmotoren, Elektrische Antriebe, Hydrostatische Antriebe erläutert und der Einsatz der Basiselemente im Bereich der Fördertechnik behandelt. Die Dimensionierung fördertechnischer Systeme wird durch mehrere Vorlesungsbegleitende Übungen erklärt.</p> <p>Der <b>zweite Teil</b> beginnt mit der Vorstellung der Aufgaben und Funktion von Lastaufnahmeeinrichtungen und Ladehilfsmitteln. Es werden im Anschluss unterschiedliche stetige Fördersysteme (Band- und Kettenförderer, Hängeförderer, Schwingförderer, angetriebene Rollenbahnen, Schwerkraft- und Strömungsförderer usw.) ebenso behandelt wie die Systematik von Unstetigförderern (Flurförderzeuge, flurgebundene Schienenfahrzeuge, aufgeständerte Unstetigförderer, flurfreie Unstetigförderer). Anschließend werden Lagersysteme vorgestellt und die Systematisierung nach Bauart und Lagergut in statische und dynamische Lager erarbeitet. Den Abschluss bilden zwei Kapitel über Sortertechnik sowie Kommissioniersysteme.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin,H.; Römisch,P.; Weidlich,A.: Materialflusstechnik, 8. Auflage, Vieweg Verlag, 2004</li> <li>• Pfeifer,H.; Kabisch, G.; Lautner,H.: Fördertechnik. Konstruktion und Berechnung, 6. Auflage, Vieweg Verlag, 1995</li> <li>• Scheffler,M.: Grundlagen der Fördertechnik, Elemente und Triebwerke, 1.Auflage, Vieweg Verlag, 1994</li> <li>• Ten Hompel,M.; Schmidt,T.; Nagel,L.; Jünemann, R.: Materialflusssysteme. Förder- und Lagertechnik, 3. Auflage, Springer Verlag, 2007</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 139901 Vorlesung und Übung Grundlagen der Materialflusstechnik</li> <li>• 139902 Vorsezung und Übung Konstruktionselemente der Fördertechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>42 Std. Präsenz            48 Std. Vor-/Nachbearbeitung            90 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung</p> <p><b>Summe: 180 Stunden</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13991 Grundlagen der Fördertechnik: Grundlagen der Materialflusstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 13992 Grundlagen der Fördertechnik: Konstruktionselemente (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	

## Modul: 32260 Logistik

2. Modulkürzel:	072100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl-Heinz Wehking		
9. Dozenten:	Karl-Heinz Wehking		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundkenntnisse im Bereich Logistik und Betriebswirtschaft sind wünschenswert. Diese werden z. B. im B.Sc. Modul 13340 Logistik und Fabrikbetriebslehre an der Universität Stuttgart vermittelt.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Bedeutung der Logistik im Allgemeinen und als betriebliche Querschnittsfunktion. Sie bekommen einen Überblick über das breite Spektrum der logistischen Anwendungen und können einzelne Fachbereiche in den Unternehmensablauf und Produktionsprozess einordnen. Die Studierenden erlernen Methoden und Strategien (z.B. Wertstromdesign, SCOR-Modell), die den Anforderungen der Logistik im modernen, wirtschaftlichen Umfeld gerecht zu werden. Neben der Anwendung der beschriebenen Methoden erhalten die Studierenden Kenntnisse über aktuelle Trends wie Lean Logistics oder Green Logistics und deren Bedeutung für den Unternehmenserfolg.</p> <p>Im <b>zweiten Teil</b> des Moduls werden den Studierenden grundlegende Aufgaben und Prozesse von komplexen Distributionszentren vermittelt. Sie sind in der Lage Methoden zur Analyse, Bewertung und Auslegung technischer und organisatorischer Teilsysteme von Distributionssystemen anzuwenden und deren Ergebnisse zu interpretieren. Anhand der Betrachtung von Praxisbeispielen sind die Studierenden in der Lage das gewonnene theoretische Wissen auf konkrete praktische Aufgabenstellungen anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul „Logistik“ besteht aus den Vorlesungen „Methoden und Strategien in der Logistik“ und „Distributionzentrum“.</p> <p>Der erste Teil des Moduls, die Vorlesung <b>Methoden und Strategien in der Logistik</b>, vermittelt Methodenwissen für inner- und überbetriebliche Prozesse der Logistik. Neben der Darstellung und Anwendung von Methoden in den Bereichen Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik werden auch kooperative Ansätze entlang von Lieferketten (Supply Chain Management) und Logistiknetzwerken illustriert.</p>		

Den Studierenden werden Verfahren zur Analyse, Visualisierung und Verbesserung logistischer Prozesse aufgezeigt. Für die einzelnen Bereiche sind die jeweils zu verwendenden Methoden und Strategien wie z. B. Wertstromdesign und SCOR-Modell in Theorie und mit Praxisbezug dargestellt. Abschließend wird auf aktuelle Trends und Entwicklungen der Logistik wie Green Logistics (Carbon Footprint u. a.) und Lean Logistics (Kaizen u. a.) eingegangen.

Der zweite Teil des Moduls, die Vorlesung **Distributionszentrum**, befasst sich mit der Analyse, Bewertung und Auslegung von Distributionszentren. Hierbei werden den Studierenden Aufgaben und Charakteristika der einzelnen Funktionsbereiche eines Distributionszentrums vermittelt:

- Wareneingang
- Lager & Kommissionierung
- Konsolidierung & Verpackung
- Warenausgang

Aufgrund der Relevanz in der Praxis sowie der technischen und organisatorischen Komplexität liegt der Fokus auf der Dimensionierung und Bewertung von Lager- und Kommissioniersystemen. Anhand von Berechnungsmethoden, die entsprechend mit Beispielen zu verdeutlichen sind, werden die Studierenden befähigt in der Praxis gängige Varianten dieser Teilsysteme hinsichtlich ihrer Leistungserbringung zu beurteilen.

Zur Steuerung von Distributionssystemen werden Warehouse-Managementsysteme (WMS) eingesetzt. Deren Funktionalitäten werden betrachtet, so dass die Studierenden in der Lage sind, unterschiedliche WMS-Software hinsichtlich vorgegebener Anforderungen zu bewerten. Abschließend wird die Betriebsdatenerfassung in Distributionszentren sowie die Kennzahlengenerierung und -interpretation thematisiert. Die Studierenden werden befähigt allgemeine Potentiale und Risiken bei der Anwendung von Kennzahlen bei der Bewertung von Distributionszentren einzuschätzen.

---

14. Literatur:

- Arnold, D.; Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen; 5. Auflage, Springer, Berlin 2007
- Arnold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.; Tempelmeier, H., Furmans, K. (Hrsg.): Handbuch Logistik; 3. Auflage, Springer, Berlin 2008
- Becker, T.: Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren, Springer, Berlin 2005
- Gudehus, T.: Logistik - Grundlagen, Strategien, Anwendungen; 3. Auflage, Springer, Berlin 2005
- Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme, 7. Auflage, Springer, Berlin 2004
- Pulverich, M.; Schietinger, J. (Hrsg.): Handbuch Kommissionierung - Effizient Picken und Packen; Verlag Heinrich Vogel, München 2009
- ten Hompel, M. (Hrsg.); Schmidt, T.; Nagel, L.: Materialflusssysteme - Förder- und Lagertechnik; 3. Auflage, Springer, Berlin 2007

- ten Hompel, M.; Schmidt, T.: Warehouse Management - Organisation und Steuerung von Lager- und Kommissioniersystemen; 3. Auflage, Springer, Berlin 2008
  - Wiendahl, H.-P.: Erfolgsfaktor Logistikqualität, 2. Auflage, Springer, Berlin 2002
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 

- 322601 Vorlesung + Übung Distributionszentrum
- 322602 Vorlesung + Übung Methoden und Strategien in der Logistik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: 
 45 Std. Präsenz  
 45 Std. Vor-/Nachbearbeitung  
 90 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung

---

**Summe: 180 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 
 32261 Logistik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,  
 Die Prüfung Logistik besteht aus der schriftlichen Prüfung  
 "Distributionszentrum", 60 Min., Gewichtung: 0.5 und der  
 schriftlichen Prüfung "Methoden und Strategien in der  
 Logistik", 60 Min., Gewichtung: 0.5

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 60020 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl-Heinz Wehking		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karl-Heinz Wehking</li> <li>• Sven Winter</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre hilfreich z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II		
12. Lernziele:	<p>Vorlesungsteil I: Seiltechnologie</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnis über die Systematisierung verschiedenartiger Seilarten und Seilmacharten, metallische und hochfeste Faserwerkstoffe sowie Herstellung der Komponenten. Die Verwendung in unterschiedlichen Anwendungsfällen und die Kriterien für deren Konstruktion und Entwicklung hat er /sie kennen gelernt und ist in der Lage, die Beanspruchung eines Seils nach Norm zu ermitteln und einen Seiltrieb auszulegen. Sie können die wichtigsten Methoden zur Bestimmung der Lebensdauer / Ablegereife von Seilen anwenden und den fachgerechten Einsatz beurteilen. Sie haben Kenntnis über gängige Mittel zur Kraftübertragung und -Einleitung in Seiltrieben, kann die richtigen technischen Herstellungsverfahren unterschiedlicher Seilendverbindungen beurteilen, anwenden und bedarfsorientiert auswählen.</p> <p>Vorlesungsteil II: Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnis über das breite Spektrum der Bauarten von modernen Seilbahnen für alpine und urbane Anwendung sowie Bauarten von (Highrise-)Aufzügen und Großkranen, deren wichtigsten Elementen und Eigenschaften und kann die Aufgaben und die Funktionsweise der einzelnen Antriebs-, Brems-, Steuerungs- und Sicherheitskomponenten einordnen. Sie können Grundzüge der Auslegung einzelner Baugruppen am Beispiel von Seilbahnen anwenden und ihren fachgerechten Einsatz nach Norm beurteilen und kennen die Methode der Seillinienberechnung für Einseilumlaufbahnen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesungsteil I: Seiltechnologie</p> <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Seiltechnologie, Materialien, Funktionen, Macharten, Herstellung, Einordnung und Systematisierung von Drahtseilen. Die Ermittlung der Beanspruchungen im Seil,</p>		

die normgerechte Anwendung von Seilen, Arten und Funktionen von Seilführungs- und Seilkraftübertragungselementen sowie Seilendverbindungen werden behandelt.

Zum Teil I wird eine freiwillige Exkursion mit Besichtigung eines Seilherstellers angeboten, um die Prinzipien der Herstellung, Veredelung und die Methoden der anschließenden Konfektionierung am Objekt vertiefen zu können.

Vorlesungsteil II: Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane

Anhand moderner Wintersport- und urbaner Seilbahnsysteme werden die mechanischen und elektrischen Komponenten einer Seilförderanlage vertieft: auf der mechanischen Seite von der Stütze über Fahrzeuge bis zu Bremsen und Seilführungselementen, auf der elektrotechnischen Seite vom Antrieb, der Leistungselektronik und den Überwachungseinrichtungen bis hin zur Steuerung. Die Berechnung einer Seillinie wird am Beispiel einer Einseilumlaufbahn gesondert behandelt und Übungen hierzu durchgeführt.

Die gewonnenen Erkenntnisse werden anschließend auf Aufzüge mit großer Förderhöhe und Fahrgeschwindigkeit sowie auf große Seilkrane übertragen. Technische Besonderheiten dieser Fördermittel erhalten hier ihren eigenen Fokus.

Zum Teil II wird eine freiwillige Exkursion angeboten, bei der Seilbahnanlagen in der Herstellung sowie im Betrieb besichtigt und ihre Betriebsweise und Eigenheiten hautnah erlebt und diskutiert werden können.

---

14. Literatur:	Pfeifer, H.; Kabisch, G.; Lautner, H.: Fördertechnik. Konstruktion und Berechnung, 6. Auflage, Vieweg Verlag, 1995  Scheffler, M.: Grundlagen der Fördertechnik, Elemente und Triebwerke, 1. Auflage, Vieweg Verlag, 1994
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 600201 Vorlesung Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane</li><li>• 600202 Übung Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	56 Std. Präsenz  124 Std. Selbststudium  Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60021 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---



## 2242 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13990	Grundlagen der Fördertechnik
	32260	Logistik
	32600	Supply Chain Management und Produktionslogistik
	32610	Planung und Simulation in der Logistik
	60020	Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane
	60290	Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse

---

## Modul: 13990 Grundlagen der Fördertechnik

2. Modulkürzel:	072100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl-Heinz Wehking		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karl-Heinz Wehking</li> <li>• Markus Schröppel</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Technischer Mechanik I-IV und Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II und Grundzüge der Produktentwicklung I+II		
12. Lernziele:	<p><b>Im Modul Grundlagen der Fördertechnik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Systematisierung verschiedenartiger Fördermittel in unterschiedlichen</li> <li>• Anwendungsfällen und die Basiselemente für deren Konstruktion und Entwicklung kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Aufgaben der Betriebsführung von fördertechnischen, materialflusstechnischen oder logistischen Einrichtungen durchführen.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den wichtigsten Methoden zur Planung der Gegebenheiten des jeweiligen Wirtschaftsbereiches und seiner zu fördernden Güter unter betriebswirtschaftlichen Gesichtspunkten vertraut,</li> <li>• kennen die fördertechnischen Basiselemente für die Konstruktion und Entwicklung von Materialflusssystemen,</li> <li>• verstehen den Vorgang der Entwicklung, Planung, Betrieb und der Instandhaltung von fördertechnischen, materialflusstechnischen oder logistischen Komponenten,</li> <li>• können die richtigen technischen Basiselemente Ihrer Art und Form entsprechend unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile für die klassischen Aufgaben der Fördertechnik (Fördern, Verteilen, Sammeln und Lagern) zuordnen und auswählen</li> <li>• verstehen Materialfluss als Verkettung aller Vorgänge beim Gewinnen, Be- und Verarbeiten sowie bei der Verteilung von Gütern innerhalb festgelegter Bereiche.</li> </ul>		

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die <b>Grundlagen der Fördertechnik</b> .</p> <p>Im <b>ersten Teil</b> der Vorlesung wird zunächst die Einordnung und Systematisierung der fördertechnischen Basiselemente vorgestellt. Es werden die Aufgaben der Seile und Seiltriebe, Ketten- und Kettentriebe, Bremsen, Bremslüfter und Gesperre, Laufräder/Schienen, Lastaufnahmemittel, Anschlagmittel, Kupplungen, Antriebe mit Verbrennungsmotoren, Elektrische Antriebe, Hydrostatische Antriebe erläutert und der Einsatz der Basiselemente im Bereich der Fördertechnik behandelt. Die Dimensionierung fördertechnischer Systeme wird durch mehrere Vorlesungsbegleitende Übungen erklärt.</p> <p>Der <b>zweite Teil</b> beginnt mit der Vorstellung der Aufgaben und Funktion von Lastaufnahmeeinrichtungen und Ladehilfsmitteln. Es werden im Anschluss unterschiedliche stetige Fördersysteme (Band- und Kettenförderer, Hängeförderer, Schwingförderer, angetriebene Rollenbahnen, Schwerkraft- und Strömungsförderer usw.) ebenso behandelt wie die Systematik von Unstetigförderern (Flurförderzeuge, flurgebundene Schienenfahrzeuge, aufgeständerte Unstetigförderer, flurfreie Unstetigförderer). Anschließend werden Lagersysteme vorgestellt und die Systematisierung nach Bauart und Lagergut in statische und dynamische Lager erarbeitet. Den Abschluss bilden zwei Kapitel über Sortertechnik sowie Kommissioniersysteme.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martin,H.; Römisch,P.; Weidlich,A.: Materialflusstechnik, 8. Auflage, Vieweg Verlag, 2004</li> <li>• Pfeifer,H.; Kabisch, G.; Lautner,H.: Fördertechnik. Konstruktion und Berechnung, 6. Auflage, Vieweg Verlag, 1995</li> <li>• Scheffler,M.: Grundlagen der Fördertechnik, Elemente und Triebwerke, 1.Auflage, Vieweg Verlag, 1994</li> <li>• Ten Hompel,M.; Schmidt,T.; Nagel,L.; Jünemann, R.: Materialflusssysteme. Förder- und Lagertechnik, 3. Auflage, Springer Verlag, 2007</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 139901 Vorlesung und Übung Grundlagen der Materialflusstechnik</li> <li>• 139902 Vorsezung und Übung Konstruktionselemente der Fördertechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>42 Std. Präsenz  48 Std. Vor-/Nachbearbeitung  90 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung</p> <p><b>Summe: 180 Stunden</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 13991 Grundlagen der Fördertechnik: Grundlagen der Materialflusstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 13992 Grundlagen der Fördertechnik: Konstruktionselemente (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	

## Modul: 32260 Logistik

2. Modulkürzel:	072100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl-Heinz Wehking		
9. Dozenten:	Karl-Heinz Wehking		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundkenntnisse im Bereich Logistik und Betriebswirtschaft sind wünschenswert. Diese werden z. B. im B.Sc. Modul 13340 Logistik und Fabrikbetriebslehre an der Universität Stuttgart vermittelt.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Bedeutung der Logistik im Allgemeinen und als betriebliche Querschnittsfunktion. Sie bekommen einen Überblick über das breite Spektrum der logistischen Anwendungen und können einzelne Fachbereiche in den Unternehmensablauf und Produktionsprozess einordnen. Die Studierenden erlernen Methoden und Strategien (z.B. Wertstromdesign, SCOR-Modell), die den Anforderungen der Logistik im modernen, wirtschaftlichen Umfeld gerecht zu werden. Neben der Anwendung der beschriebenen Methoden erhalten die Studierenden Kenntnisse über aktuelle Trends wie Lean Logistics oder Green Logistics und deren Bedeutung für den Unternehmenserfolg.</p> <p>Im <b>zweiten Teil</b> des Moduls werden den Studierenden grundlegende Aufgaben und Prozesse von komplexen Distributionszentren vermittelt. Sie sind in der Lage Methoden zur Analyse, Bewertung und Auslegung technischer und organisatorischer Teilsysteme von Distributionssystemen anzuwenden und deren Ergebnisse zu interpretieren. Anhand der Betrachtung von Praxisbeispielen sind die Studierenden in der Lage das gewonnene theoretische Wissen auf konkrete praktische Aufgabenstellungen anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul „Logistik“ besteht aus den Vorlesungen „Methoden und Strategien in der Logistik“ und „Distributionzentrum“.</p> <p>Der erste Teil des Moduls, die Vorlesung <b>Methoden und Strategien in der Logistik</b>, vermittelt Methodenwissen für inner- und überbetriebliche Prozesse der Logistik. Neben der Darstellung und Anwendung von Methoden in den Bereichen Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik werden auch kooperative Ansätze entlang von Lieferketten (Supply Chain Management) und Logistiknetzwerken illustriert.</p>		

Den Studierenden werden Verfahren zur Analyse, Visualisierung und Verbesserung logistischer Prozesse aufgezeigt. Für die einzelnen Bereiche sind die jeweils zu verwendenden Methoden und Strategien wie z. B. Wertstromdesign und SCOR-Modell in Theorie und mit Praxisbezug dargestellt. Abschließend wird auf aktuelle Trends und Entwicklungen der Logistik wie Green Logistics (Carbon Footprint u. a.) und Lean Logistics (Kaizen u. a.) eingegangen.

Der zweite Teil des Moduls, die Vorlesung **Distributionszentrum**, befasst sich mit der Analyse, Bewertung und Auslegung von Distributionszentren. Hierbei werden den Studierenden Aufgaben und Charakteristika der einzelnen Funktionsbereiche eines Distributionszentrums vermittelt:

- Wareneingang
- Lager & Kommissionierung
- Konsolidierung & Verpackung
- Warenausgang

Aufgrund der Relevanz in der Praxis sowie der technischen und organisatorischen Komplexität liegt der Fokus auf der Dimensionierung und Bewertung von Lager- und Kommissioniersystemen. Anhand von Berechnungsmethoden, die entsprechend mit Beispielen zu verdeutlichen sind, werden die Studierenden befähigt in der Praxis gängige Varianten dieser Teilsysteme hinsichtlich ihrer Leistungserbringung zu beurteilen.

Zur Steuerung von Distributionssystemen werden Warehouse-Managementsysteme (WMS) eingesetzt. Deren Funktionalitäten werden betrachtet, so dass die Studierenden in der Lage sind, unterschiedliche WMS-Software hinsichtlich vorgegebener Anforderungen zu bewerten. Abschließend wird die Betriebsdatenerfassung in Distributionszentren sowie die Kennzahlengenerierung und -interpretation thematisiert. Die Studierenden werden befähigt allgemeine Potentiale und Risiken bei der Anwendung von Kennzahlen bei der Bewertung von Distributionszentren einzuschätzen.

---

14. Literatur:

- Arnold, D.; Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen; 5. Auflage, Springer, Berlin 2007
- Arnold, D.; Isermann, H.; Kuhn, A.; Tempelmeier, H., Furmans, K. (Hrsg.): Handbuch Logistik; 3. Auflage, Springer, Berlin 2008
- Becker, T.: Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren, Springer, Berlin 2005
- Gudehus, T.: Logistik - Grundlagen, Strategien, Anwendungen; 3. Auflage, Springer, Berlin 2005
- Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme, 7. Auflage, Springer, Berlin 2004
- Pulverich, M.; Schietinger, J. (Hrsg.): Handbuch Kommissionierung - Effizient Picken und Packen; Verlag Heinrich Vogel, München 2009
- ten Hompel, M. (Hrsg.); Schmidt, T.; Nagel, L.: Materialflusssysteme - Förder- und Lagertechnik; 3. Auflage, Springer, Berlin 2007

- ten Hompel, M.; Schmidt, T.: Warehouse Management - Organisation und Steuerung von Lager- und Kommissioniersystemen; 3. Auflage, Springer, Berlin 2008
  - Wiendahl, H.-P.: Erfolgsfaktor Logistikqualität, 2. Auflage, Springer, Berlin 2002
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:      • 322601 Vorlesung + Übung Distributionszentrum  
  • 322602 Vorlesung + Übung Methoden und Strategien in der Logistik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:            45 Std. Präsenz  
  45 Std. Vor-/Nachbearbeitung  
  90 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung

---

**Summe: 180 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:            32261 Logistik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,  
  Die Prüfung Logistik besteht aus der schriftlichen Prüfung  
  "Distributionszentrum", 60 Min., Gewichtung: 0.5 und der  
  schriftlichen Prüfung "Methoden und Strategien in der  
  Logistik", 60 Min., Gewichtung: 0.5

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:                                    Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 60290 Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl-Heinz Wehking		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ralf Eisinger</li> <li>• Konstantin Kühner</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fördertechnik und Logistik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II		
12. Lernziele:	<p>Vorlesungsteil I: Moderne Sicherheitstechnik</p> <p>Am Beispiel moderner Personenförderanlagen und deren Steuerungen lernt der/die Studierende die wesentlichen Aspekte der Sicherheitstechnik und Qualitätsüberwachung durch Stichprobenkontrolle kennen und verstehen. Er/sie kennt relevante Zuverlässigkeitsfunktionen und Verteilungen, kann Sicherheitskriterien und Maßnahmen einschätzen und bestehende Systeme in Grundzügen analysieren und optimieren. Er/sie hat Kenntnis der Funktion von Sicherheitstechnik in der Praxis auf Basis von Beispielen aus der Mechanik, der Elektrik und Anweisungen.</p> <p>Vorlesungsteil II: Schadensanalyse</p> <p>Die Studierenden kennen übliche Herangehensweisen an beschädigte Konstruktionselemente am Beispiel von Förderanlagen und Seilen und auch die übliche Struktur von Schadensgutachten. Sie können Normrecherchen durchführen und eine Beweisführung anhand von Literatur und rechnerischen Nachweisen aufbauen. Sie kennen Grundlagen der gerichtsfesten Argumentation und sprachlichen Grundsätzen von technischen Gutachten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesungsteil I: Moderne Sicherheitstechnik</p> <p>Die Vorlesung behandelt moderne Sicherheitskonzepte in der Herstellung und Qualitätsüberwachung sowie in der mechanischen und elektrischen Bedienung und Steuerung von Anlagen, insbesondere in der Personenfördertechnik am Beispiel von Aufzügen und Seilbahnen. Die notwendigen Kenntnisse in der statistischen Behandlung sicherheitskritischer Stichproben und Versuche werden vermittelt. Es werden sicherheitstechnische Konzepte und Bauteile im Bereich Mechanik und Elektrik besprochen. Die Methoden werden in praxisnahen Übungen vertieft.</p> <p>Vorlesungsteil II: Schadensanalyse</p> <p>Im zweiten Teil werden Methoden zur Erstellung von Gutachten im Schadensfall vermittelt. Am Beispiel Seil werden neben der sicheren Herangehensweise und Dokumentation beim Erstkontakt unter anderem</p>		

die Recherche und der richtige Umgang mit Regelwerken und Normen, die Analyse der Anlage und deren Betriebs- und Prüfhistorie und der Vergleich der realen Lebensdauer mit der theoretischen Lebensdauer behandelt. Abschließend werden Hinweise zur korrekten Erstellung des Gutachtentextes und gerichtsfesten Argumentationen gegeben.

In Abstimmung mit den Studierenden wird zu diesem Thema eine freiwillige 1-tägige Exkursion bzw. ein Praxisteil angeboten.

---

14. Literatur:	<p>Peters, O.H.; Meyna, A.; Handbuch der Sicherheitstechnik. Carl Hanser Verlag, München, Wien, Bd. 1; 1985, Bd. 2, 1986</p> <p>Skina, R.: Taschenbuch, Betriebliche Sicherheitstechnik, 2. Auflage, Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1989</p> <p>Kuhlmann, A.: Einführung in die Sicherheitswissenschaft. Friedrich Vieweg Verlag, Wiesbaden, 1981</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 602901 Vorlesung Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse</li><li>• 602902 Übung Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>56 Std. Präsenz</p> <p>44 Std. Vor-/Nachbearbeitung</p> <p>80 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung</p> <p>Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>60291 Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---



## Modul: 32610 Planung und Simulation in der Logistik

2. Modulkürzel:	072100013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl-Heinz Wehking		
9. Dozenten:	Karl-Heinz Wehking		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fördertechnik und Logistik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich Logistik und Materialflusstechnik sind wünschenswert. Diese werden z. B. im B.Sc. Modul 13340 Logistik und Fabrikbetriebslehre vermittelt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen ein methodisch fundiertes, systematisches Vorgehen zur Planung innerbetrieblicher Logistiksysteme kennen. Sie können die dort angewandten Methoden zuordnen und Aufgaben, Nutzen sowie Risiken der Methoden bewerten. Den Studierenden werden die Methoden an Hand von Beispielen demonstriert, so dass sie in der Lage sind, diese Methoden eigenständig anzuwenden und auf andere Aufgabenstellungen zu übertragen. Die Studierenden lernen weiterhin die Anwendung der Materialflussrechnung und der Simulationstechnik als wichtige Methoden zur Planung von Logistiksystemen kennen. Sie werden methodisch und praktisch in die Lage versetzt, selbstständig ein Simulationsmodell zu erstellen, dieses zu validieren sowie eigenständig Simulationsexperimente vorzubereiten und durchzuführen.		
13. Inhalt:	<p>Das Modul „Planung und Simulation in der Logistik“ besteht aus den Vorlesungen „Planung logistischer Systeme“ und „Materialflussrechnung und Simulation“.</p> <p>Die Vorlesung „Materialflussrechnung und Simulation“ befasst sich mit der Anwendung der Materialflussrechnung und der Simulation in der Planung und im Betrieb von komplexen Materialflusssystemen. In der Vorlesung werden die wichtigsten Ansätze, wie Spielzeitberechnungen, Warteschlangenmodelle oder ereignisdiskrete Simulationen vorgestellt und ihre Vor- und Nachteile diskutiert und anhand von Übungsaufgaben vertieft.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold, D.; Furmans, K. (2007): Materialfluss in Logistiksystemen; 5. Auflage, Springer, Berlin.</li> <li>• Gudehus, T. (2005): Logistik - Grundlagen, Strategien, Anwendungen; 3. Auflage, Springer, Berlin</li> <li>• ten Hompel, M.; Schmidt, T.; Nagel, L. (2007): Materialflusssysteme - Förder- und Lagertechnik; 3. Auflage, Springer, Berlin.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 326101 Vorlesung + Übung : Materialflussrechnung und Simulation</li> <li>• 326102 Vorlesung + Übung : Planung Logistischer Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>60 Std. Präsenz 60 Std. Vor-/Nachbearbeitung 60 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung</p> <p><b>Summe: 180 Stunden</b></p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32611 Planung und Simulation in der Logistik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Die Prüfung besteht aus der schriftlichen Prüfung „Planung logistischer Systeme“, 60 Mi., Gewichtung: 0.5 und der schriftlichen Prüfung „Materialflussrechnung und Simulation“ In der Vorlesung „Materialflussrechnung und Simulation“ ist eine Hausarbeit zur Erstellung eines Simulationsmodells mit Hilfe eines ereignisdiskreten Simulationswerkzeugs durchzuführen.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer-Präsentation, Computer-Simulation

---

20. Angeboten von: Institut für Fördertechnik und Logistik

---

## Modul: 60020 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl-Heinz Wehking		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karl-Heinz Wehking</li> <li>• Sven Winter</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre hilfreich z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II		
12. Lernziele:	<p>Vorlesungsteil I: Seiltechnologie</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnis über die Systematisierung verschiedenartiger Seilarten und Seilmacharten, metallische und hochfeste Faserwerkstoffe sowie Herstellung der Komponenten. Die Verwendung in unterschiedlichen Anwendungsfällen und die Kriterien für deren Konstruktion und Entwicklung hat er /sie kennen gelernt und ist in der Lage, die Beanspruchung eines Seils nach Norm zu ermitteln und einen Seiltrieb auszulegen. Sie können die wichtigsten Methoden zur Bestimmung der Lebensdauer / Ablegereife von Seilen anwenden und den fachgerechten Einsatz beurteilen. Sie haben Kenntnis über gängige Mittel zur Kraftübertragung und -Einleitung in Seiltrieben, kann die richtigen technischen Herstellungsverfahren unterschiedlicher Seilendverbindungen beurteilen, anwenden und bedarfsorientiert auswählen.</p> <p>Vorlesungsteil II: Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane</p> <p>Die Studierenden haben Kenntnis über das breite Spektrum der Bauarten von modernen Seilbahnen für alpine und urbane Anwendung sowie Bauarten von (Highrise-)Aufzügen und Großkranen, deren wichtigsten Elementen und Eigenschaften und kann die Aufgaben und die Funktionsweise der einzelnen Antriebs-, Brems-, Steuerungs- und Sicherheitskomponenten einordnen. Sie können Grundzüge der Auslegung einzelner Baugruppen am Beispiel von Seilbahnen anwenden und ihren fachgerechten Einsatz nach Norm beurteilen und kennen die Methode der Seillinienberechnung für Einseilumlaufbahnen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesungsteil I: Seiltechnologie</p> <p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Seiltechnologie, Materialien, Funktionen, Macharten, Herstellung, Einordnung und Systematisierung von Drahtseilen. Die Ermittlung der Beanspruchungen im Seil,</p>		

die normgerechte Anwendung von Seilen, Arten und Funktionen von Seilführungs- und Seilkraftübertragungselementen sowie Seilendverbindungen werden behandelt.

Zum Teil I wird eine freiwillige Exkursion mit Besichtigung eines Seilherstellers angeboten, um die Prinzipien der Herstellung, Veredelung und die Methoden der anschließenden Konfektionierung am Objekt vertiefen zu können.

Vorlesungsteil II: Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane

Anhand moderner Wintersport- und urbaner Seilbahnsysteme werden die mechanischen und elektrischen Komponenten einer Seilförderanlage vertieft: auf der mechanischen Seite von der Stütze über Fahrzeuge bis zu Bremsen und Seilführungselementen, auf der elektrotechnischen Seite vom Antrieb, der Leistungselektronik und den Überwachungseinrichtungen bis hin zur Steuerung. Die Berechnung einer Seillinie wird am Beispiel einer Einseilumlaufbahn gesondert behandelt und Übungen hierzu durchgeführt.

Die gewonnenen Erkenntnisse werden anschließend auf Aufzüge mit großer Förderhöhe und Fahrgeschwindigkeit sowie auf große Seilkrane übertragen. Technische Besonderheiten dieser Fördermittel erhalten hier ihren eigenen Fokus.

Zum Teil II wird eine freiwillige Exkursion angeboten, bei der Seilbahnanlagen in der Herstellung sowie im Betrieb besichtigt und ihre Betriebsweise und Eigenheiten hautnah erlebt und diskutiert werden können.

---

14. Literatur:	<p>Pfeifer, H.; Kabisch, G.; Lautner, H.: Fördertechnik. Konstruktion und Berechnung, 6. Auflage, Vieweg Verlag, 1995</p> <p>Scheffler, M.: Grundlagen der Fördertechnik, Elemente und Triebwerke, 1. Auflage, Vieweg Verlag, 1994</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 600201 Vorlesung Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane</li> <li>• 600202 Übung Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>56 Std. Präsenz</p> <p>124 Std. Selbststudium</p> <p>Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>60021 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 32600 Supply Chain Management und Produktionslogistik

2. Modulkürzel:	072100012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl-Heinz Wehking		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans-Jörg Hager</li> <li>• Fabian Maisch</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fördertechnik und Logistik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich Logistik und Betriebswirtschaft sind wünschenswert. Diese werden z. B. im B.Sc. Modul 13340 Logistik und Fabrikbetriebslehre an der Universität Stuttgart vermittelt.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen die Logistik aus zwei speziellen Perspektiven kennen: Auf der einen Seite wird die logistische Kette aus der Sicht eines Automobil-Montagewerks und auf der anderen Seite aus der Sicht eines Logistikdienstleisters vorgestellt.</p> <p>Die Studierenden sollen mit Hilfe des Perspektivenwechsels die unterschiedlichen Betrachtungsperspektiven auf Produktions- und Logistiksysteme kennenlernen und auf diese Weise die Problematik einer ganzheitlichen Optimierung von Produktion und Logistik verstehen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage das Zusammenspiel von Produktion und Logistik sowie Produktion und Logistikdienstleister aus der jeweiligen Perspektive zu beschreiben und die Anforderungen der Partner an einem Logistiksystem zu identifizieren, zu benennen und Interessenkonflikte aufzuzeigen.</p>		
13. Inhalt:	Supply Chain Management aus der Sicht eines Logistikdienstleisters: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Supply Chain Management</li> <li>• Logistikdienstleister</li> <li>• Multi Mandanten Logistik</li> <li>• Qualität der Logistikdienstleistung</li> <li>• Informationssysteme für Logistikdienstleister</li> </ul> <p>Als Leiter Montage Mercedes-Benz Werk Rastatt erläutert der Dozent Produktions- sowie Produktionsplanungsprozesse in der Automobilindustrie am Beispiel des Mercedes-Benz Werks in Rastatt</p> <p>Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie:                      Das Teilmodul befasst sich mit Produktions- sowie Produktionsplanungsprozessen in der Automobilindustrie, beispielhaft betrachtet am Mercedes-Benz Werk in Rastatt.                      Das im Rahmen der Vorlesung erlangte theoretische Fachwissen wird durch einen Praxistag im Mercedes-Benz Werk Rastatt vertieft.</p>		

Die Vorlesung gliedert sich in folgende 5 Themenblöcke:

- Produktionssysteme, Fördertechnik, Anlagentechnik und Werksaufbau eines modernen Automobilwerkes
- Qualitätsmethoden der Montage und Logistik
- Planungsgrundlagen der Montage und Logistik - von der Produktentstehung zur Serienproduktion
- Logistische Prozesse innerhalb und außerhalb des Werkes, sowie Methoden der Arbeitswirtschaft
- Praxistag im Mercedes-Benz Werk Rastatt, dem Kompetenzzentrum für das Kompaktwagensegment im Daimler-Konzern

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Becker, T. (2005): Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren, Springer, Berlin.</li> <li>• Jünemann, R. (2000): Materialflusssysteme: Systemtechnische Grundlagen. Logistik in Industrie, Handel und Dienstleistungen. Berlin u.a.: Springer.</li> <li>• Koether, R. (2001): Technische Logistik. Hanser.</li> <li>• Pfohl, H.-C. (2004): Logistiksysteme, 7. Auflage, Springer, Berlin</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 326001 Vorlesung + Übung : Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie</li> <li>• 326002 Vorlesung + Übung : Logistiknetzwerke</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>42 Std. Präsenz                  48 Std. Vor-/Nachbearbeitung                  90 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung  <b>Summe: 180 Stunden</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32601 Supply Chain Management und Produktionslogistik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Die Prüfung besteht aus der schriftlichen Prüfung "Logistiknetzwerke", 60 Min., Gewichtung: 0.5 und der schriftlichen Prüfung "Effiziente Montage und Logistik in der Automobilindustrie", 60 Min., Gewichtung: 0.5</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	

---

## 2243 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:   32620 Baumaschinen  
                              32640 Materialflussautomatisierung

---

## Modul: 32620 Baumaschinen

2. Modulkürzel:	072100014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Christian Häfner	
9. Dozenten:		Christian Häfner	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und Logistik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<p>Im Modul Baumaschinen sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und den Einsatz verschiedener Erdbewegungsmaschinen verstehen lernen.</li> <li>• die Schwerpunkte der Auslegung von Komponenten für Hydraulikbagger erlernen</li> <li>• sollen in der Lage sein, die grundsätzliche Dimensionierung von Baumaschinen zu verstehen und statische und dynamische Festigkeitsnachweise nachzuvollziehen.</li> <li>• die Arbeitsweise und Aufgaben von verschiedenen Transport- und Aufbereitungsmaschinen für Beton und Mörtel erlernen</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p>Im ersten Teil der Vorlesung wird zunächst die Einordnung und Systematisierung der unterschiedlichen Baumaschinen vorgestellt:</p> <p>Erdbewegungsmaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seil- und Hydraulikbagger</li> <li>• Planierraupen</li> <li>• Lader</li> <li>• Scraper</li> <li>• Grader</li> <li>• Erdtransportgeräte</li> </ul> <p>Dabei wird ein Schwerpunkt in der Auslegung von Komponenten für Hydraulikbagger gelegt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grabkräfte</li> <li>• Hydraulik</li> </ul>	



- Standsicherheit
- Festigkeitsnachweis der Arbeitseinrichtung.

Die Dimensionierung hydraulischer Antriebssysteme von Baumaschinen wird durch mehrere Vorlesungsbegleitende Übungen erklärt.

Im zweiten Teil werden Transport- und Fördermittel für Beton und Mörtel als Baustoffe vorgestellt.

Die Schwerpunkte liegen dabei in:

- Betonaufbereitung
- Transport- und Fördermittel für Beton und Mörtel
- Transportfahrzeuge
- Betonpumpen (Verteilermast, Hydraulik, Betriebsdatenerfassung, Robotik)
- Mörtelmaschinen
- Verdichtungsmaschinen und
- Betonformgebungsanlagen.

---

14. Literatur:

- Peter Grimshaw, Excavators ISBN 0- 7137-1335-6
- B. Huxley, Opencast Coal, Plant & Equipment ISBN 1-871565-12-X
- H. J. Sheryn, Heavy Plant in Colour ISBN 0-7110-2638-6
- N.N. Firmenschrift Rhein Braun, Unternehmen Braunkohle ISBN 3-7743- 0225-1
- E. C. Orlemann, Giant Earth-Moving Equipment ISBN 0-7603-0032-1
- K. Haddock, Giant Earthmovers ISBN 0- 7603-0369-X
- M. D. J. Irwin, Vintage Excavators ISBN 0-85236-333-8
- E. C. Orlemann, Giant Earth-Moving Equipment ISBN 0-7603-0032-1
- M. Engel, Erdbewegungsmaschinen ISBN 3-86133-222-1

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

326201 Vorlesung + Übung : Baumaschinen

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

21 Std. Präsenz  
 24 Std. Vor-/Nachbearbeitung  
 45 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung  
**Summe: 90 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32621 Baumaschinen (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min.,  
 Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32640 Materialflussautomatisierung

2. Modulkürzel:	072100016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Gudrun Willeke		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Markus Schröppel</li> <li>• Martin Krebs</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fördertechnik und Logistik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Im Modul <b>Materialflussautomatisierung</b> sollen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Zusammenhang zwischen Kommunikationsund Materialflusssystemen verstehen lernen.</li> <li>• Sie kennen die verschiedenen Ebenen und Aufgaben der Materialflussautomatisierung.</li> </ul> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Schwachstellen im automatisierten Materialfluss zu erkennen und deren Ursachen zu erforschen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Im <b>ersten Teil</b> der Vorlesung wird zunächst die Einordnung und Systematisierung der Elemente zur Datenkommunikation, Identifikation sowie aktorische und sensorische Komponenten vorgestellt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• SPS-Aufbau und Programmierung.</li> <li>• Sensorik: Näherungsschalter, Laserscanner.</li> <li>• Aktorik: Stellmotoren</li> <li>• Kommunikationssysteme: Datenkommunikation über Netzwerke, Protokolle, Bussysteme.</li> </ul> Die Steuerung förder technischer Systeme mit Hilfe von SPS wird durch eine Vorlesungsbegleitende Übung erklärt.  Der <b>zweite Teil</b> beginnt mit der Vorstellung der Aufgaben und Funktion von ERP-Systemen (Enterprise- Ressource-Planning = System-Host) Lagerverwaltungs- und Materialflussteuerungssystemen. Es werden im Anschluss Transportleitstand und Sorterelemente erläutert. DV-Strukturen in der Logistik und die Einbindung in ERP-Systeme wie SAP R/3. Den Abschluss bilden zwei Kapitel über Sortertechnik sowie Kommissioniersysteme und Kommissionierstrategien in automatisierten Lägern.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold, D.: Materialflusslehre. Vieweg, 1998</li> <li>• Arnold, D.; Furmans, K: Materialfluss in Logistiksystemen (VDI-Buch). Berlin u.a.: Springer, 2005</li> <li>• Jünemann, R.: Materialflusssysteme: Systemtechnische Grundlagen. Logistik in Industrie, Handel und Dienstleistungen. Berlin u.a.: Springer, 2000</li> </ul>		

- Jünemann, R.; Daum, M.; Piepel, U. & Schwinning, S.: Materialfluss und Logistik. Berlin u.a.: Springer, 1989
- Koether, R.: Technische Logistik. Hanser, 2001
- Martin, H.: Transport- und Lagerlogistik: Planung, Aufbau und Steuerung von Transport- und Lagersystemen. 5. Aufl.. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 2004

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	326401 Vorlesung + Übung : Materialflussautomatisierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 24 Std. Vor-/Nachbearbeitung 45 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung <b>Summe: 90 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32641 Materialflussautomatisierung (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 32660 Praktikum Fördertechnik und Logistik

2. Modulkürzel:	072100021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Karl-Heinz Wehking		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Häfner</li> <li>• Markus Schröppel</li> <li>• Matthew Stinson</li> <li>• Sven Winter</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Fördertechnik und Logistik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spielzeitermittlung am Modell Hochregallager</li> <li>• Identifikation mittels RFID</li> <li>• Prüfungen am Bergseil</li> <li>• Prüfungen am Drahtseil</li> <li>• Verformungs- und Schwingungsmessung mit DMS: In diesem Spezialisierungsfachversuch wird in einem Theorieteil zunächst erläutert, wie Dehnungsmessstreifen für die Verformungs- und Schwingungsmessung verwendet werden können. Hierbei werden die Einsatzgrenzen, Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Mess- und Verstärkungsverfahren erarbeitet. Im zweiten Teil werden praktische Messuntersuchungen mit den Studenten durchgeführt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Anwendung von analoger Mess- und Verstärkertechnik zur Analyse von Biege-, und Torsionsspannungen sowie dem praktischen Vorgehen bei experimentellen Untersuchungen in der Schwingungsanalyse. Die Auswertung der Ergebnisse schließt den Versuch ab.</li> <li>• etc.</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 326601 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 326602 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 326603 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 326604 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 326605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 326606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 326607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 326608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	30 Stunden
	Selbststudiumszeit/Nacharbeitszeit:	60 Stunden
	<b>Gesamt:</b>	<b>90 Stunden</b>

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	32661	Praktikum Fördertechnik und Logistik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.
---------------------------------	-------	--

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 225 Kunststofftechnik

---

Zugeordnete Module:	2251	Kernfächer mit 6 LP
	2252	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2253	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33790	Praktikum Kunststofftechnik

---

## 2251 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

---

## Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Christian Bonten	
9. Dozenten:		Christian Bonten	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Kunststofftechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Kunststofftechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden werden Kenntnisse über werkstoffkundliche Grundlagen auffrischen, wie z.B. dem chemischen Aufbau von Polymeren, Schmelzeverhalten, sowie die unterschiedlichen Eigenschaften des Festkörpers. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Kunststoffverarbeitungstechniken und können vereinfachte Fließprozesse mit Berücksichtigung thermischer und rheologischer Zustandsgleichungen analytisch/numerisch beschreiben. Durch die Einführungen in Faserkunststoffverbunde (FVK), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen, sowie Aspekten der Nachhaltigkeit werden die Studierenden das Grundwissen der Kunststofftechnik erweitern. Die zu der Vorlesung gehörenden Workshops helfen den Studierenden dabei, Theorie und Praxis zu vereinen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen; chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zu Polymer</li> <li>• Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe</li> <li>• Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze</li> <li>• Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe; thermische, elektrische und weitere Eigenschaften; Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften; Alterung der Kunststoffe</li> <li>• Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe</li> <li>• Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren</li> <li>• Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten; Fügetechnik</li> <li>• Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling</li> </ul>		



14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation in pdf-Format</li><li>• W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i>, Hanser Verlag</li><li>• W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i>, Hanser Verlag /&gt;</li><li>• G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i>, Hanser Verlag</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Nachbearbeitungszeit: 124 Stunden Summe : 180 Stunden  Es gibt keine alten Prüfungsaufgaben
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 37690 Konstruieren mit Kunststoffen</li><li>• 37700 Kunststoffverarbeitungstechnik</li><li>• 18380 Kunststoffverarbeitung 1</li><li>• 39420 Kunststoffverarbeitungstechnik 1</li><li>• 18390 Kunststoffverarbeitung 2</li><li>• 39430 Kunststoffverarbeitungstechnik 2</li><li>• 41150 Kunststoff-Werkstofftechnik</li><li>• 18400 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen</li><li>• 32690 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen</li><li>• 18410 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling</li><li>• 39450 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling</li><li>• 18420 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe</li><li>• 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe</li></ul>
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer-Präsentation</li><li>• Tafelanschriften</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik

## 2252 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung  
                              32670 Kunststoffverarbeitungstechnik  
                              37690 Konstruieren mit Kunststoffen  
                              41150 Kunststoff-Werkstofftechnik  
                              60540 Methoden der zerstörungsfreien Prüfung

---

## Modul: 37690 Konstruieren mit Kunststoffen

2. Modulkürzel:	041710008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Kunststofftechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Abschluss. Vorlesung: Grundlagen der Kunststofftechnik		
12. Lernziele:	Durch überlagertes Zusammenwirken von Bauteil-Gestaltung, Verarbeitungsverfahren und Werkstoff ist die Vorhersage der Eigenschaften des fertigen Kunststoffbauteils ein komplexer Analyseprozess. Die Vorlesung Konstruieren mit Kunststoffen versetzt die Studierenden in die Lage, Wissen anzuwenden, um werkstoffgerecht, verarbeitungsgerecht und belastungsgerecht zu konstruieren. Des Weiteren können die Studierenden das erlernte Wissen eigenständig erweitern und auf neue Produkte, Verarbeitungsrandbedingungen und neue eingesetzte Werkstoffe sinngemäß anpassen. Anhand konkreter Kunststoffbauteile und Beispielkonstruktionen werden die Studierenden auf konstruktionsbedingte Aufgabenstellungen mit Kunststoffen vorbereitet.		
13. Inhalt:	Konstruieren mit Kunststoffen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung zur Notwendigkeit und Anforderung bei der Entwicklung neuer Produkte</li> <li>• Schritte zur Umsetzung des Lösungskonzeptes in ein stofflich und maßlich festgelegtes Bauteil: Auswahl des Werkstoffes und des Fertigungsverfahrens, sowie die Gestaltung und Dimensionierung</li> <li>• Korrelation zwischen Stoffeigenschaften und Verarbeitungseinflüssen</li> <li>• Fertigungsgerechte Produktentwicklung: Beispiel der Spritzgießsondervverfahren</li> <li>• Einführung in die Auslegung des Spritzgießwerkzeuges</li> <li>• Gestaltungs- und Dimensionierungsrichtlinien im konstruktiven Einsatz mit Kunststoff</li> <li>• Modellbildung und Simulation in der Bauteilauslegung unter Berücksichtigung des jeweiligen Verarbeitungsprozesses</li> <li>• Werkstoffgerechtes Konstruieren und spezielle Verbindungstechniken</li> <li>• Gestaltungsrichtlinien für Weiterverarbeitungsverfahren</li> <li>• Überblick über Maschinenelemente aus Kunststoff</li> <li>• Hybridkonstruktionen</li> <li>• Einführung in Rapid Prototyping und Rapid Tooling</li> </ul>		
14. Literatur:	Präsentation in pdf-Format  Ehrenstein, Gottfried W.: Mit Kunststoffen konstruieren - Eine Einführung, Carl Hanser Verlag München, ISBN-10: 3-446-41322-7/ISBN-13: 978-3-446-41322-1.		

Erhard, Gunter: Konstruktion mit Kunststoffen, Carl Hanser Verlag München, ISBN 3-446-22589-7.

Bonten, Christian: Produktentwicklung - Technologiemanagement für Kunststoffprodukte, Carl Hanser Verlag München, ISBN 3-446-21696-0

Eyerer, Peter, T. Hirth, P. Elsner: Polymer Engineering - Technologien und Praxis, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, ISBN 3-540-72402-5

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 

- 376901 Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik 1
- 376902 Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik 2

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 h  
Selbststudium: 124 h  
**Summe: 180 h**

Es gibt keine alten Prüfungsaufgaben

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 37691 Konstruieren mit Kunststoffen (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: 

- Beamer-Präsentation
- Tafelanschiebe

---

20. Angeboten von: Institut für Kunststofftechnik

---

## Modul: 41150 Kunststoff-Werkstofftechnik

2. Modulkürzel:	041710012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Bonten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Bonten</li> <li>• Michael Kroh</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Kunststofftechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen im Modul <b>Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen</b> :</p> <p>Die Studierenden werden zerstörende Prüfverfahren und analytische Methoden in der Kunststofftechnik kennenlernen und deren Einsatz in verschiedenen Situationen und Problemfällen erlernen. Neben der Vermittlung theoretischen Wissens werden Studierende mit praktischen Versuchen in die Lage versetzt werden die Prüfverfahren selbst anzuwenden und auszuwerten. Es wird besonderes Augenmerk auf die Zweckmäßigkeit und die Aussagekraft der jeweiligen Prüfverfahren gelegt, um den Studierenden die Fähigkeit zu vermitteln, die Ergebnisse zu interpretieren sowie diese kritisch auf deren Zuverlässigkeit und Genauigkeit zu hinterfragen. Zudem werden die wichtigsten Normen einiger der Prüfverfahren gelernt.</p> <p>Praktische Vorlesungsteile werden die theoretischen Inhalte ergänzen und vertiefen.</p> <p>Erworbene Kompetenzen im Modul <b>Kunststoffaufbereitung und -recycling</b> :</p> <p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Kunststoffaufbereitungsprozesse zu analysieren und aus Modellen die wichtigsten Kenngrößen eines Aufbereitungsprozesses abzuleiten. Sie entwickeln einfache Modelle, mit deren Hilfe Experimente beschrieben und daraus die richtigen Schlüsse für den Aufbereitungsprozess gezogen werden können. Sie erlernen methodische Werkzeuge, um Versuchsergebnisse zu bewerten und Vorhersagen hinsichtlich der Qualität neu generierter Kunststoffe zu machen. Damit können sie neue Grundlagen für die Gestaltung von Kunststoffaufbereitungsmaschinen und -prozessen aufzeigen.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung: Notwendigkeit und praktischer Bezug von Prüfverfahren und Analytik in der Kunststofftechnik</li> <li>• Molekulare Charakterisierung: Vorstellen explizierter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile</li> </ul>		

- Charakterisierung der Fließeigenschaften: Vorstellen explizierter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile
- Charakterisierung der mechanischen Festkörpereigenschaften: Vorstellen explizierter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile
- Messung thermodynamischer und physikalischer Größen: Vorstellen explizierter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile
- Anwendung von mikroskopischen Methoden: Vorstellen explizierter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile
- Bauteilprüfung: Vorstellen explizierter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile
- Standardisierung und Normung von Prüfverfahren: Notwendigkeit und Grenzen
- Praxisbezogene Übungen zur Auswahl, Durchführung und Interpretation von Prüfverfahren und der Analytik in der Kunststofftechnik

#### **Kunststoffaufbereitung und -recycling:**

- Darstellung und formale Beschreibung der kontinuierlichen und diskontinuierlichen Grundoperationen der Kunststoffaufbereitung (Zerteilen, Verteilen, Homogenisieren, Entgasen, Granulieren)
- Modifikation von Polymeren durch Einarbeitung von Additiven (Pigmente, Stabilisatoren, Gleitmittel, Füll- und Verstärkungstoffe, Schlagzähmodifikatoren etc.)
- Grundlagen der reaktiven Kunststoffaufbereitung
- Generierung neuer Werkstoffeigenschaftenprofile durch Funktionalisieren, Blenden und Legieren
- Theoretische Ansätze zur Beschreibung der Morphologieausbildung bei Mehrphasensystemen sowie Konzepte zur Herstellung von Kunststoffen auf der Basis nachwachsender Rohstoffe
- Übersicht über gängige Kunststoffrecyclingprozesse, Verfahrens- und Anlagenkonzepte, Eigenschaften und Einsatzfelder von Rezyklaten

---

#### 14. Literatur:

- Präsentation in pdf-Format
- Bonten, C.: Kunststofftechnik, Carl Hanser Verlag
- Grellmann, W., Seidler, S.: Kunststoffprüfung, Carl Hanser Verlag
- Frick, A., Stern, C.: Praktische Kunststoffprüfung, Carl Hanser Verlag
- Kohlgrüber, K.: Der gleichläufige Doppelschneckenextruder, Carl Hanser Verlag
- I. Manas, Z. Tadmor: Mixing and Compounding of Polymers, Carl Hanser Verlag

---

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 411501 Vorlesung Kunststoff-Werkstofftechnik 1
- 411502 Vorlesung Kunststoff-Werkstofftechnik 2

---

#### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudium: 138 h  
Summe: 180 h

Es gibt keine alten Prüfungsaufgaben.

---

#### 17. Prüfungsnummer/n und -name:

41151 Kunststoff-Werkstofftechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Beamer-Präsentation
- Tafelanschiebe

---

20. Angeboten von: Institut für Kunststofftechnik

---

## Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Christian Bonten	
9. Dozenten:		Christian Bonten	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Kunststofftechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Kunststofftechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden werden Kenntnisse über werkstoffkundliche Grundlagen auffrischen, wie z.B. dem chemischen Aufbau von Polymeren, Schmelzeverhalten, sowie die unterschiedlichen Eigenschaften des Festkörpers. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Kunststoffverarbeitungstechniken und können vereinfachte Fließprozesse mit Berücksichtigung thermischer und rheologischer Zustandsgleichungen analytisch/numerisch beschreiben. Durch die Einführungen in Faserkunststoffverbunde (FVK), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen, sowie Aspekten der Nachhaltigkeit werden die Studierenden das Grundwissen der Kunststofftechnik erweitern. Die zu der Vorlesung gehörenden Workshops helfen den Studierenden dabei, Theorie und Praxis zu vereinen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen; chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zu Polymer</li> <li>• Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe</li> <li>• Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze</li> <li>• Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe; thermische, elektrische und weitere Eigenschaften; Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften; Alterung der Kunststoffe</li> <li>• Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe</li> <li>• Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren</li> <li>• Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten; Fügetechnik</li> <li>• Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling</li> </ul>		



14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation in pdf-Format</li><li>• W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i>, Hanser Verlag</li><li>• W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i>, Hanser Verlag /&gt;</li><li>• G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i>, Hanser Verlag</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Nachbearbeitungszeit: 124 Stunden Summe : 180 Stunden  Es gibt keine alten Prüfungsaufgaben
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 37690 Konstruieren mit Kunststoffen</li><li>• 37700 Kunststoffverarbeitungstechnik</li><li>• 18380 Kunststoffverarbeitung 1</li><li>• 39420 Kunststoffverarbeitungstechnik 1</li><li>• 18390 Kunststoffverarbeitung 2</li><li>• 39430 Kunststoffverarbeitungstechnik 2</li><li>• 41150 Kunststoff-Werkstofftechnik</li><li>• 18400 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen</li><li>• 32690 Auslegung von Extrusions- und Spritzgießwerkzeugen</li><li>• 18410 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling</li><li>• 39450 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling</li><li>• 18420 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe</li><li>• 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe</li></ul>
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer-Präsentation</li><li>• Tafelanschriften</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik

## Modul: 32670 Kunststoffverarbeitungstechnik

2. Modulkürzel:	041700002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Bonten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simon Geier</li> <li>• Hubert Ehbing</li> <li>• Christian Bonten</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Kunststofftechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Abschluss. Vorlesung: Grundlagen der Kunststofftechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden vertiefen und erweitern ihr Grundlagenwissen über die wichtigsten Kunststoffverarbeitungstechniken. Die Studenten sind in der Lage ihr Wissen im praktischen Betriebsalltag der Kunststoffverarbeitenden Industrie zu integrieren. Sie können in der Praxis auftretende Probleme erkennen, analysieren und Lösungswege aufzeigen. Sie sind darüber hinaus vertraut, unterschiedliche Verarbeitungsprozesse hinsichtlich ihrer Anwendung weiter zu entwickeln und zu optimieren.		
13. Inhalt:	<p><b>Kunststoffverarbeitungstechnik 1:</b></p> <p>Behandlung der wichtigsten Formgebungsverfahren Extrusion und Spritzgießen sowie Folgeverfahren und Sonderverfahren.</p> <p><u>Extrusion</u> : Unterteilung der verschiedenen Arten der Extrusion (Doppelschnecke, Einschnecke), Maschinenkomponenten, Extrusionsprozess, rheologische und thermodynamische Detailvorgänge in Schnecke und Werkzeug, Grundlagen der Prozesssimulation. Folgeprozesse Folienblasen, Flachfolie, Blasformen, Thermoformen</p> <p><u>Spritzgießen</u> : Maschinenkomponenten, Spritzgießprozess und -zyklus, rheologische und thermodynamische Detailvorgänge in Schnecke und Spritzgießwerkzeug, Grundlagen der Prozesssimulation. Sonderverfahren wie z.B. Mehrkomponentenspritzgießen, Montagespritzgießen, In-Mold-Decoration u.a.</p> <p><b>Kunststoffverarbeitungstechnik 2:</b></p> <p>Die Vorlesung behandelt die gängigen Formgebungsprozesse für reagierende Polymerwerkstoffe unter verfahrens-, betriebs- und anlagentechnischen Gesichtspunkten.</p> <p>Verarbeitungstechnologie von Reaktionskunststoffen: Werkstoffliche und prozesstechnische Aspekte der Polyurethanherstellung, Verarbeitungsverfahren für Kautschuke (z.B. Silikonkautschuk) und Harzsysteme, Werkstoffeigenschaften und wie diese gezielt durch den Formgebungsprozess beeinflusst werden können, Charakterisierung</p>		

des Verarbeitungsverhaltens, Technologien zur Qualitätssicherung, Verwendung von Simulationswerkzeugen

Technologie der Pressen (z.B. SMC); Technologie der Schaumstoffherstellung: Stoffliche und prozesstechnische Aspekte der Schaumstoffherstellung, Reaktionsschaumstoffe, Spritzgießen und Extrudieren thermoplastischer Schaumsysteme, Verwendung von Schaumwerkstoffen zur Gewichtsreduktion (Leichtbau) und zur Dämmung (akustische und thermische Dämmung), Gestalten mit Schaumstoffen

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation in pdf-Format</li><li>• W. Michaeli, Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	326701 Vorlesung Kunststoffverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h <b>Summe: 180 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32671 Kunststoffverarbeitungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 150 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschriebe
20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik

---

## Modul: 60540 Methoden der zerstörungsfreien Prüfung

2. Modulkürzel:	041711001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Marc Kreutzbruck	
9. Dozenten:		Marc Kreutzbruck	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Kunststofftechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden sind mit dem Prinzip und den typischen Anwendungsbereichen der einzelnen zerstörungsfreien Prüfverfahren vertraut, sie kennen die Besonderheiten, so dass sie die am besten geeigneten Verfahren für spezifische Anwendungen auswählen und die damit erzielten Ergebnisse zuverlässig interpretieren können. Sie sind nach den Übungen und dem Praktikum in der Lage, bauteil- und werkstoffspezifisch das optimale zerstörungsfreie Prüfverfahren (ZfP) auszuwählen, im Prüflabor auf vorgegebene Bauteile anzuwenden, den Messablauf zu protokollieren, das Ergebnis zu interpretieren und die Genauigkeit der Aussage zu quantifizieren. Sie sind in der Lage, die werkstoffspezifischen Fehler zu klassifizieren und auch zu charakterisieren. Sie wissen, worauf es bei Messungen mit dem jeweiligen Prüfverfahren ankommt (Messtechnikaspekt) und können die benötigten einzelnen messtechnischen Komponenten auswählen und bedienen.</p>	
13. Inhalt:		<p>Nach der Aufbereitung der Grundlagen von Schwingungen und Wellen werden die modernen zerstörungsfreien Prüfverfahren (ZfP) vorgestellt. Zu diesen Verfahren zählen unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Röntgen</li> <li>• Wirbelstrom</li> <li>• magnetische Streuflußprüfung</li> <li>• Ultraschall</li> <li>• Thermografie</li> <li>• weitere Sonderverfahren</li> </ul> <p>Zu jedem Verfahren wird das zugrunde liegende physikalische Prinzip erläutert, Vorteile und Einschränkungen beschrieben und schließlich typische Anwendungsbeispiele an industrierelevanten Bauteilen gezeigt.</p> <p>Die Übungen folgen inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung und werden im 14-tägigen Wechsel mit dem Praktikum angeboten. Hierbei wird nicht nur der Vorlesungsstoff vertieft, sondern inhaltlich Vorbereitungsarbeit für das Praktikum geleistet.</p> <p>Das Praktikum besteht aus sieben unterschiedlichen Versuchen, die inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung und den Übungen folgen. Die Verfahren werden jeweils auf konkrete praxisrelevante Beispiele angewendet, typische Ergebnisse erzielt und interpretiert. Das Praktikum wird im 14-tägigen Wechsel mit den Übungen angeboten</p>	

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Detaillierte Vorlesungsunterlagen</li><li>• Übungsaufgaben</li><li>• Ausführliche Praktikumsanleitungen auf Homepage und in ILIAS</li><li>• Handbook of nondestructive evaluation, Charles J. Hellier, McGraw-Hill, Inc., 2001, ISBN: 0-07-028121-1</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 605401 Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfung</li><li>• 605402 Übung Zerstörungsfreie Prüfung</li><li>• 605403 Praktikum Zerstörungsfreie Prüfung</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:  Vorlesung: 28 Stunden  Übungen: 14 Stunden  Praktikum: 14 Stunden  Selbststudium:  Vorlesung: 62 Stunden  Übungen: 31 Stunden  Praktikum: 31 Stunden  Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60541 Methoden der zerstörungsfreien Prüfung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## 2253 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:	32700	Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe
	36910	Mehrphasenströmungen
	39450	Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling
	39960	Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung
	41160	Technologiemanagement für Kunststoffprodukte
	60570	Faserkunststoffverbunde
	68040	Kunststoffe in der Medizintechnik

---

## Modul: 60570 Faserkunststoffverbunde

2. Modulkürzel:	041711002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Marc Kreutzbruck		
9. Dozenten:	Marc Kreutzbruck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Kunststofftechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Werkstoff-Aufbau und Eigenschaften. Sie sind in der Lage, anhand des erlernten Wissens über Auswahl und Herstellung der Materialien deren Einsatz richtig umsetzen. Sie können die Problematik von Materialfehlern bei der Herstellung und im Bauteileinsatz erkennen und geeignete Maßnahmen treffen.		
13. Inhalt:	<p>Nach der Einführung in die Besonderheiten des Leichtbau-Werkstoffs „Faserverbund“ wird auf die unterschiedlichen Matrix- und Faserarten eingegangen. Anschließend werden die zahlreichen Halbzeuge behandelt und die typischen Herstellungsverfahren näher erläutert. Zu diesen zählen unter anderem:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spritzgießen</li> <li>• SMC, RTM</li> <li>• Pultrusion</li> <li>• Flechten, Wickeln u.v.m.</li> </ul> <p>Nach der Herstellung wird auf die Eigenschaften des Faserkunststoffverbundes eingegangen, die unter anderem die Steifigkeiten und kritischen Faserlängen dieser Materialien beinhalten.</p> <p>Nach einer kurzen, aber dennoch wichtigen Einführung in die Schäden vor, während und nach der Herstellung werden die aktuellen Einsatzgebiete von Faserkunststoffverbunden behandelt.</p> <p>Recycling von Faserkunststoffverbunden und die daraus resultierenden Problemen sind ebenfalls Teil dieser Vorlesung.</p>		
14. Literatur:	<p>Detaillierte Vorlesungsunterlagen</p> <p>Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften:Gottfried W. Ehrenstein, ISBN: 3446227164, 9783446227163</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	605701 Vorlesung Faserkunststoffverbunde		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28Stunden</p> <p>Selbststudium: 62 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 60571 Faserkunststoffverbunde (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---



## Modul: 39960 Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung

2. Modulkürzel:	041711023	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Marc Kreutzbruck		
9. Dozenten:	Marc Kreutzbruck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Kunststofftechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit dem Prinzip und den typischen Anwendungsbereichen der einzelnen zerstörungsfreien Prüfverfahren vertraut, sie kennen die Besonderheiten, so daß sie die am besten geeigneten Verfahren für spezifische Anwendungen auswählen und die damit erzielten Ergebnisse zuverlässig interpretieren können.		
13. Inhalt:	Nach der Aufbereitung der Grundlagen von Schwingungen und Wellen werden die modernen zerstörungsfreien Prüfverfahren (ZfP) vorgestellt, und zwar geordnet nach elektromagnetischen Wellen, elastischen Wellen (linear und nichtlinear) und dynamischem Wärmetransport (z.B. Lockin-Thermografie). Zu jedem Verfahren wird das zugrunde liegende physikalische Prinzip erläutert, Vorteile und Einschränkungen und schließlich typische Anwendungsbeispiele an industrierelevanten Bauteilen.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Detailliertes Vorlesungsskript</li> <li>• Handbook of nondestructive evaluation, Charles J. Hellier, McGraw-Hill, Inc., 2001, ISBN: 0-07-028121-1</li> <li>• Nondestructive testing, Lous Cartz, ASM Int., 1995, ISBN: 0-87170-517-6</li> <li>• Spezielle und aktuelle Veröffentlichungen, die im Laufe der Vorlesungen verteilt werden.</li> <li>• Weiterführende Literaturzitate.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	399601 Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfverfahren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	21 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	69 h	
	Gesamt:	90 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39961 Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Overhead-Projektor, Tafelanschriebe, vereinzelt auch Beamer.		
20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik		

## Modul: 39450 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling

2. Modulkürzel:	041700003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Christian Bonten	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Bonten</li> <li>• Michael Kroh</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Kunststofftechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Bachelor-Abschluss. Vorlesung: Grundlagen der Kunststofftechnik	
12. Lernziele:		Die Studierenden sind befähigt Kunststoffaufbereitungsprozesse zu analysieren und aus Modellen die wichtigsten Kenngrößen eines Aufbereitungsprozesses abzuleiten. Sie können einfache Modelle entwickeln, mit deren Hilfe Experimente beschreiben und daraus die richtigen Schlüsse für den Aufbereitungsprozess ziehen. Sie können mit diesem Werkzeug Versuchsergebnisse bewerten und Vorhersagen hinsichtlich der Qualität neu generierter Kunststoffe machen. Sie schöpfen damit neue Grundlagen für die Gestaltung von Kunststoffaufbereitungsmaschinen und -prozessen.	
13. Inhalt:		Darstellung und formale Beschreibung der kontinuierlichen und diskontinuierlichen Grundoperationen der Kunststoffaufbereitung (Zerteilen, Verteilen, Homogenisieren, Entgasen, Granulieren). Modifikation von Polymeren durch Einarbeitung von Additiven (Pigmente, Stabilisatoren, Gleitmittel, Füll- und Verstärkungsstoffen, Schlagzähmacher, etc.). Dargestellt werden ferner die Grundlagen der reaktiven Kunststoffaufbereitung und darauf aufbauend, die Generierung neuer Werkstoffeigenschaftenprofile durch Funktionalisieren, Blenden und Legieren. Behandelt werden ferner theoretische Ansätze zur Beschreibung der Morphologieausbildung bei Mehrphasensystemen sowie Konzepte zur Herstellung von Kunststoffen auf der Basis nachwachsender Rohstoffe.  Übersicht über gängige Kunststoffrecyclingprozesse; Verfahrens- und Anlagenkonzepte; Eigenschaften und Einsatzfelder von Rezyklaten.	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfangreiches Skript</li> <li>• I.Manas, Z. Tadmor: Mixing and Compounding of Polymers, C.Hanser Verlag, München</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		394501 Vorlesung Carbon Composites Trainee-Programm	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 28 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h  <b>Gesamt: 90 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		39451 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0	

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer-Präsentation Tafelanschiebe

---

20. Angeboten von: Institut für Kunststofftechnik

---

## Modul: 68040 Kunststoffe in der Medizintechnik

2. Modulkürzel:	[pord.modulcode]	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Bonten		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Kunststofftechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch der Lehrveranstaltung sollen die Teilnehmer befähigt sein, die grundlegenden Herausforderungen an Kunststoffe bzw. deren Verarbeitung im Umfeld von Medizinprodukten zu kennen und entsprechend einsetzen zu können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kunststoffe im medizinischen Alltag (Besonderheiten der medizintechnischen Anwendung)</li> <li>• Produktentwicklung von Kunststoffbauteilen in der Medizintechnik (Regulatorische Anforderungen, medizinische Anforderungen, Entwicklungsverifizierung und -validierung, Zulassung)</li> <li>• Verarbeitung von Kunststoffbauteilen für die Medizintechnik (Regulatorische Anforderungen, spezifische Verarbeitungsbedingungen, Reinraumproduktion, Sterilisation)</li> <li>• Entwicklungs- und Fertigungstrends (Markteinflüsse, Individualisierung, Miniaturisierung, Sensor- und Funktionsintegration, Health 4.0)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wintermantel, E., Ha, S.-W., Medizintechnik - Life Science Engineering, Springer Verlag, 5. Auflage, 2009</li> <li>• Schönberger, M., Hoffstetter, M., Emerging Technologies in Medical Plastic Engineering and Manufacturing, Elsevier Verlag, 1. Auflage, 2016</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	680401 Vorlesung Kunststofftechnik und Medizinprodukte		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68041 Kunststoffe in der Medizintechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 36910 Mehrphasenströmungen

2. Modulkürzel:	074610010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Mechanische Verfahrenstechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Kunststofftechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Inhaltlich: Höhere Mathematik I - III, Strömungsmechanik          Formal: keine</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, mathematisch-numerische Modelle von Mehrphasenströmungen zu erstellen. Sie kennen die mathematischphysikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Mehrphasenströmungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportprozesse bei Gas-Flüssigkeitsströmungen in Rohren</li> <li>• Kritische Massenströme</li> <li>• Blasendynamik</li> <li>• Bildung und Bewegung von Blasen</li> <li>• Widerstandsverhalten von Feststoffpartikeln</li> <li>• Pneumatischer Transport körniger Feststoffe durch Rohrleitungen</li> <li>• Kritischer Strömungszustand in Gas-Feststoffgemischen</li> <li>• Strömungsmechanik des Fließbettes</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2006</li> <li>• Brauer, H.: Grundlagen der Ein- und Mehrphasenströmungen, Sauerlaender, 1971</li> <li>• Bird, R.: Transport Phenomena, New York, Wiley, 2002</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	369101 Vorlesung Mehrphasenströmungen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h          Selbststudium: 69 h          Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36911 Mehrphasenströmungen (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, Rechnerübungen		
20. Angeboten von:			

## Modul: 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe

2. Modulkürzel:	041700005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Bonten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalman Geiger</li> <li>• Christian Bonten</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Kunststofftechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Bachelor-Abschluss. Vorlesung: Grundlagen der Kunststofftechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt rheometrische Messergebnisse zu analysieren und aus Modellen die wichtigsten rheologischen Kenngrößen einer Kunststoffschmelze abzuleiten. Sie können einfache Modelle entwickeln, mit deren Hilfe Experimente beschreiben und daraus die richtigen Schlüsse für rheologischen Eigenschaften einer Kunststoffschmelze ziehen. Sie können mit diesem Werkzeug Versuchsergebnisse bewerten und Vorhersagen hinsichtlich des Fließverhaltens von Kunststoffschmelzen machen. Sie schöpfen damit neue Grundlagen für die Gestaltung von rheometrischen Messverfahren.		
13. Inhalt:	Aufgabe und Bedeutung der Rheologie und Rheometrie in der Kunststofftechnik; Aufbau und Struktur rheologischer Zustandsgleichungen. Definition und messtechnische Ermittlung darin enthaltener Stoffwertfunktionen.  Darstellung stoffspezifischer Rheometersysteme, ihre Messprinzipien und Auswertetechniken. Anwendung rheologischer Stoffwerte bei der Maschinen- und Werkzeugauslegung auf dem Gebiet der Kunststoffverarbeitung.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umfassendes Skript</li> <li>• Praktische Rheologie der Kunststoffe und Elastomere, VDI-Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327001 Vorlesung Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h  Gesamt: <b>90 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32701 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer-Präsentation</li> <li>• OHF</li> </ul>		

- Tafelanschriften

---

20. Angeboten von:

Institut für Kunststofftechnik

---

## Modul: 41160 Technologiemanagement für Kunststoffprodukte

2. Modulkürzel:	041710011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Kunststofftechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Grundlagen der Kunststofftechnik		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technologiemanagement für Kunststoffprodukte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>haben die Studierenden die Phasen der Entstehung von Kunststoffprodukten, von der Idee bis zum fertigen Produkt, kennen gelernt.</li> <li>haben die Studierenden die Gesamtheit der Einflüsse auf den Produktentstehungsprozess gemeinsam erarbeitet, analysiert, weiterentwickelt und auf Produktbeispiele hin angepasst.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können Strategien für die Ausrichtung des Produktsortiments eines Unternehmens ableiten.</li> <li>beherrschen die Koordination von Entwicklungsprojekten in den verschiedenen Produktentstehungsphasen.</li> <li>beherrschen die Koordination von Entwicklungsprojekten innerhalb verschiedener Organisationsformen eines Unternehmens.</li> <li>können das erlernte Wissen eigenständig erweitern und auf neue Märkte, Produkte und Verarbeitungstechnologien sinngemäß anpassen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Technologiemanagement für Kunststoffprodukte:</b> Behandlung der wichtigsten Phasen der Entstehung von Kunststoffprodukten aus der</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><u>Marktsicht</u> : Produktinnovationen für die Unternehmens-sicherung; Impulse für neue Produkte; Zeitmanagement für Produktinnovationen; Strategien zur Ausrichtung des Produktsortiments.</li> <li><u>Unternehmenssicht</u> : Management von Entwicklungs-projekten; betriebliche Organisationsformen; Simul-taneous Engineering in der Kunststoffindustrie; strateg., taktische und operative Entscheidungen während der Produktentstehung; Technologiemanagement für Kunststoffprodukte; Wissens- und Innovationsmanagement.</li> <li><u>Technologiesicht</u> : <u>Alleinstellungsmerkmale von Kunststoffprodukten</u> : Werkstoffspezifische Alleinstellungsmerkmale; Vorteile der hohen Formgebungsvielfalt. <u>Konzeptphase</u> : Aufgaben der Vorentwicklung; Anforder-ungen und Funktionen von Produkten; Umset-zung in Werkstoffkennwerte; Wahl des richtigen Werkstoffes; Wahl des geeigneten Verarbeitungsverfahrens; Wahl eines geeigneten Fügeverfahrens</li> </ul>		



Ausarbeitungsphase : Nutzung von Prototypen; Möglichkeiten der virtuellen Gestaltgebung; Möglichkeiten der virtuellen Fertigung; Relevanz der virtuellen Erprobung; Erproben und Bewerten von Produkten

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Präsentation in pdf-Format</li><li>• Bonten, Christian: Produktentwicklung - Technologiemanagement für Kunststoffprodukte, Carl Hanser Verlag München, ISBN 3-446-21696-0.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	411601 Vorlesung Technologiemanagement für Kunststoffprodukte
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h  Es gibt keine alten Prüfungsaufgaben
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41161 Technologiemanagement für Kunststoffprodukte (BSL), schriftlich oder mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer-Präsentation</li><li>• Tafelanschiebe</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Kunststofftechnik

---

## Modul: 33790 Praktikum Kunststofftechnik

2. Modulkürzel:	041710009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Kunststofftechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte sinnvoll anzuwenden und sie weitgehend selbständig in die Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zum den Laborpraktika erhalten Sie unter:  <a href="http://www.ikt.uni-stuttgart.de/lehre/lehrveranstaltungen.html">http://www.ikt.uni-stuttgart.de/lehre/lehrveranstaltungen.html</a>  Die Anmeldung zu den Versuchen erfolgt in ILIAS.		
14. Literatur:	Skript, e-learning Programme, Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 337901 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 337902 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 337903 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 337904 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 337905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 337906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 337907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 337908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33791 Praktikum Kunststofftechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 226 Laser in der Materialbearbeitung

---

Zugeordnete Module:	2261	Kernfächer mit 6 LP
	2262	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2263	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33800	Praktikum Lasertechnik

---

## 2261 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14140 Materialbearbeitung mit Lasern  
                              29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

---

## Modul: 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

2. Modulkürzel:	073000002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Das Prinzip der Laserstrahlerzeugung, insbesondere die Anregung, stimulierte Emission, Strahlausbreitung und optische Resonatoren kennen und verstehen. Wissen, welche Eigenschaften des Laseraktiven Mediums und des Resonators sich wie auf die erzeugte Strahlung auswirken. Laserkonzepte bezüglich Leistungsdaten, Wirkungsgrad und Strahlqualität bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen der Strahlausbreitung, Strahlerzeugung und Strahlverstärkung</li> <li>• laseraktives Medium, Inversionserzeugung, Wechselwirkung der Strahlung mit dem laseraktiven Medium (Ratengleichungen)</li> <li>• Laser als Verstärker und Oszillator, Güteschaltung, Modenkopplung, Resonatoren</li> <li>• technologische Aspekte, insbesondere CO<sub>2</sub>-, Nd:YAG- Yb:YAG-, Faser- und Diodenlaser</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Buch:</p> <p>Graf Thomas, „Laser - Grundlagen der Laserstrahlerzeugung“, Springer Vieweg 2015,</p> <p>ISBN:978-3-658-07953-6</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	299901 Vorlesung (mit integrierten Übungen) Grundlagen der Laserstrahlquellen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29991 Grundlagen der Laserstrahlquellen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Strahlwerkzeuge

---

## Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Kernfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</p> <p>→</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung,</li> <li>• Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung,</li> <li>• Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück</li> <li>• physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg (2014), ISBN 978-3-8348-1817-1</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Strahlwerkzeuge

---



## 2262 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14140 Materialbearbeitung mit Lasern  
                          29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen  
                          33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung  
                          67440 Festkörperlaser

---

## Modul: 33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung

2. Modulkürzel:	073000003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rudolf Weber</li> <li>• Andreas Letsch</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --> Laser in der Materialbearbeitung --> Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen.</li> <li>• Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen.</li> <li>• Wissen wie diese durch geeignete Auslegung der Anlagen erfüllt werden können.</li> <li>• Anlagen bezüglich technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewerten und verbessern können.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die wichtigsten Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung</li> <li>• Anlagenkonzepte vom Roboterschweißen bis zur Laserfusion</li> <li>• Auslegung der Anlage von den mechanische Komponenten und Strahlführungssystemen bis zur Achsdynamik</li> <li>• Peripherie von der Steuerung bis zu Sicherheitsaspekten</li> <li>• Kommerzielle Aspekte von der Stückkostenrechnung bis zur Anlagenamortisation</li> </ul>		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 334201 Vorlesung Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung Teil I: von der Anwendung zur Anlage</li> <li>• 334202 Vorlesung Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung Teil II: von der Anlage zum Betrieb</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 33421 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0, Die Prüfung des Moduls "Anlagentechnik für laserbasierte Fertigung" besteht aus den zwei Teilprüfungen [33421] Teil I: von der Anwendung zur Anlage, Gewichtung 0,5 [33422] Teil 2: von der Anlage zum Betrieb, Gewichtung 0,5 Nach Möglichkeit werden die beiden Teilprüfungen am selben Termin durchgeführt</li> <li>• 33422 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0, Die Prüfung des Moduls "Anlagentechnik für laserbasierte Fertigung" besteht aus den zwei Teilprüfungen [33421] Teil I: von der Anwendung zur Anlage, Gewichtung</li> </ul>		

0,5[33422] Teil 2: von der Anlage zum Betrieb, Gewichtung  
0,5 Nach Möglichkeit werden die beiden Teilprüfungen am  
selben Termin durchgeführt

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Strahlwerkzeuge

---

## Modul: 67440 Festkörperlaser

2. Modulkürzel:	073000010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Thomas Graf	
9. Dozenten:		Uwe Brauch	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Laser in der Materialbearbeitung -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<p>Die Funktionsweise und Einsatzbereiche von Festkörperlasern kennen und verstehen. Wissen, wie die dazu benötigten laseraktiven Festkörper und sonstigen optischen Komponenten hergestellt und charakterisiert werden. Wissen, wie sich Material und Aufbau auf die Leistungsparameter der erzeugten Laserstrahlung auswirken. Laseroszillatoren und -verstärker im cw-, Puls- und Ultrakurzpulsbetrieb anwendungsbezogen auslegen können.</p> <p><b>Dazu sollen zwei der unter "Lehrveranstaltungen" genannten Vorlesungen besucht und geprüft werden</b></p>	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition, Arten und Anwendungsbereiche ausgewählter Festkörperlaser.</li> <li>• Theoretische Grundlagen, Auslegung, Herstellung und Charakterisierung ausgewählter Laser und deren Komponenten.</li> <li>• Optische Komponenten: Laseraktive Festkörper einschließlich Beschichtungen, Wärmesenke und Montage, Pumplichtanordnungen, Hochleistungs-Laserspiegel, Modulatoren, Verdoppler etc.</li> <li>• Auslegung und Anwendungen von Laseroszillatoren und -verstärkern im cw-, Puls- und Ultrakurzpulsbetrieb einschließlich Frequenzkonversion.</li> </ul> <p><b>Dazu sollen zwei der unter "Lehrveranstaltungen" genannten Vorlesungen besucht und geprüft werden</b></p>	
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 674401 Vorlesung Scheibenlaser</li> <li>• 674402 Vorlesung Diodenlaser</li> <li>• 674403 Vorlesung Faserlaser</li> </ul>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Es sind zwei der unter "Lehrveranstaltungen" genannten Vorlesungen zu besuchen und zu prüfen</p> <p>Präsenzzeit: 42 Stunden</p> <p>Selbststudium: 138 Stunden</p> <p>Summe: 180 Stunden</p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		67441 Festkörperlaser (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, Im Modul "Festkörperlaser" wird der Stoff	

aus den zwei gewählten Vorlesungen (Wahlmöglichkeiten siehe unter "Lehrveranstaltungen") geprüft. Die beiden Teilprüfungen werden zu 0.5 gewichtet.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

2. Modulkürzel:	073000002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Das Prinzip der Laserstrahlerzeugung, insbesondere die Anregung, stimulierte Emission, Strahlausbreitung und optische Resonatoren kennen und verstehen. Wissen, welche Eigenschaften des Laseraktiven Mediums und des Resonators sich wie auf die erzeugte Strahlung auswirken. Laserkonzepte bezüglich Leistungsdaten, Wirkungsgrad und Strahlqualität bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen der Strahlausbreitung, Strahlerzeugung und Strahlverstärkung</li> <li>• laseraktives Medium, Inversionserzeugung, Wechselwirkung der Strahlung mit dem laseraktiven Medium (Ratengleichungen)</li> <li>• Laser als Verstärker und Oszillator, Güteschaltung, Modenkopplung, Resonatoren</li> <li>• technologische Aspekte, insbesondere CO<sub>2</sub>-, Nd:YAG- Yb:YAG-, Faser- und Diodenlaser</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Buch:</p> <p>Graf Thomas, „Laser - Grundlagen der Laserstrahlerzeugung“, Springer Vieweg 2015,</p> <p>ISBN:978-3-658-07953-6</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	299901 Vorlesung (mit integrierten Übungen) Grundlagen der Laserstrahlquellen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29991 Grundlagen der Laserstrahlquellen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Strahlwerkzeuge

---

## Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Kernfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion</p> <p>→</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung,</li> <li>• Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung,</li> <li>• Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück</li> <li>• physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg (2014), ISBN 978-3-8348-1817-1</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		



17. Prüfungsnummer/n und -name: 14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Strahlwerkzeuge

---

## 2263 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:	29980	Einführung in das Optik-Design
	32110	Thermokinetische Beschichtungsverfahren
	32740	Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung
	32760	Diodenlaser
	36120	Scheibenlaser
	46900	Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage
	46910	Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb

---

## Modul: 46900 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage

2. Modulkürzel:	073000004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Thomas Graf	
9. Dozenten:		Rudolf Weber	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --> Laser in der Materialbearbeitung --> Ergänzungsfächer mit 3 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen.</li> <li>• Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen.</li> <li>• Wissen wie diese durch geeignete Auslegung der Anlagen erfüllt werden können.</li> <li>• Anlagen bezüglich technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewerten und verbessern können.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die wichtigsten Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung</li> <li>• Anlagenkonzepte vom Roboterschweißen bis zur Laserfusion</li> <li>• Auslegung der Anlage von den mechanischen Komponenten und Strahlführungssystemen bis zur Achsdynamik</li> <li>• Peripherie von der Steuerung bis zu Sicherheitsaspekten</li> <li>• Kommerzielle Aspekte von der Stückkostenrechnung bis zur Anlagenamortisation</li> </ul>	
14. Literatur:		Folien der Vorlesungen	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		469001 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		46901 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 46910 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb

2. Modulkürzel:	073000005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Andreas Letsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --> Laser in der Materialbearbeitung -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen.</li> <li>• Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen und wie diese in der Praxis umgesetzt und überprüft werden.</li> <li>• Verständnis zur Auswahl und Spezifikation von geeigneten Systemkomponenten für Laseranlagen</li> <li>• Verständnis für Messtechnik zur Bewertung von Laserstrahlung und Einsatz für Regelungssysteme</li> </ul> <p>Gesamtziel: Fähigkeit zur Konzeption und zum Betrieb von Laseranlagen bei hoher Wirtschaftlichkeit</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragung und Formung des Werkzeugs Laserstrahl von der Quelle bis zum Werkstück</li> <li>• Spezifikation und Auslegung der Komponenten</li> <li>• An Hand von Beispielen aus der Praxis werden verschiedene Anlagenkonzepte für Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung diskutiert</li> <li>• Normgerechte Vermessung von Laserstrahlung</li> <li>• Lasersicherheit</li> </ul>		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	469101 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46911 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 32760 Diodenlaser

2. Modulkürzel:	073000008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der          Materialbearbeitung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Grundlagen und Funktionsprinzipien von Diodenlasern kennen und verstehen.		
13. Inhalt:	Halbleiter-Grundlagen (Energieniveaus und deren Besetzung, optische Übergänge, Dotierung, pn-Übergang, Materialaspekte), Aufbau und Eigenschaften der verschiedenen Laserdioden-Bauformen (Kanten- und Vertikalemitter, Leistungsskalierung) und deren technologische Realisierung (Epitaxie, Lithographie, Konfektionierung).		
14. Literatur:	Skript und Folien der Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327601 Vorlesung Diodenlaser		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32761 Diodenlaser (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Strahlwerkzeuge		

## Modul: 29980 Einführung in das Optik-Design

2. Modulkürzel:	073100007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alois Herkommer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alois Herkommer</li> <li>• Christoph Menke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der          Materialbearbeitung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Grundlagen der Technischen Optik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die physikalischen Grundlagen der optischen Abbildung und sind mit den Konventionen und Bezeichnungen der geometrischen Optik vertraut</li> <li>- können die Bildgüte von optischen Systemen bewerten</li> <li>- kennen die Entstehung und die Auswirkung einzelner Abbildungsfehler</li> <li>- können geeignete Korrektionsmittel zu den einzelnen Abbildungsfehler benennen und anwenden</li> <li>- sind in der Lage mit Hilfe des Optik-Design Programms ZEMAX (auf bereitgestellten Rechnern) einfache Optiksysteeme zu optimieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der geometrischen Optik</li> <li>- Geometrische und chromatische Aberrationen (Entstehung, Systematik, Auswirkung, Gegenmaßnahmen)</li> <li>- Bewertung der Abbildungsgüte optischer Systeme</li> <li>- Verschiedene Typen optischer Systeme (Fotoobjektive, Teleskope, Okulare, Mikroskope, Spiegelsysteme, Zoomsysteme)</li> <li>- Systementwicklung (Ansatzfindung, Optimierung, Tolerierung, Konstruktion)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript der Vorlesung</li> <li>- Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4</li> <li>- Kingslake: Lens Design Fundamentals</li> <li>- Smith: Modern Optical Engineering</li> <li>- Fischer/Tadic-Galeb: Optical System Design</li> <li>- Shannon: The Art and Science of Optical Design</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	299801 Vorlesung Einführung in das Optik-Design		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden          Selbststudium: 69 Stunden          Summe: 90 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 29981 Einführung in das Optik-Design (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, abhängig von der Zahl der Prüfungsanmeldungen findet eine ca. 20-minütige mündliche Prüfung oder eine 60-minütige schriftliche Prüfung statt

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Powerpoint-Vortrag  
für Studenten bereitgestellte Notebooks mit Zemax-Optik-Design Programm

---

20. Angeboten von: Technische Optik

---

## Modul: 32740 Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung

2. Modulkürzel:	073000006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Berger</li> <li>• Thomas Graf</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --> Laser in der Materialbearbeitung --> Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die physikalischen Grundlagen und Modelle der unterschiedlichen Lasermaterialbearbeitungsverfahren kennen und verstehen. Wissen welche Bedeutung die einzelnen Wechselwirkungsmechanismen auf das jeweilige Verfahrensergebnis hat. Modellierungsansätze für unterschiedliche Prozesse und Geometrien bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung und Simulation ausgewählter Lasermaterialbearbeitungsverfahren: Laserstrahlschweißen, -bohren, -abtragen, -schneiden und -härten.</li> <li>• Modellierung der physikalischen Prozesse bei der Wechselwirkung Laserstrahl/ Werkstück: Absorption, Wärmeleitung, Schmelzen/ Erstarren, Schmelzbadbewegung, Verdampfung, Plasmaausbildung.</li> <li>• Anhand zahlreicher Beispiele wird die Bedeutung der einzelnen Wechselwirkungsmechanismen für das jeweilige Verfahrensergebnis erläutert.</li> </ul>		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327401 Vorlesung Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32741 Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Strahlwerkzeuge		



## Modul: 36120 Scheibenlaser

2. Modulkürzel:	073000088	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --> Laser in der Materialbearbeitung --> Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Funktionsweise und Einsatzbereiche von Scheibenlasern kennen und verstehen. Wissen, wie die dazu benötigten Laserkristalle und sonstigen optischen Komponenten hergestellt und charakterisiert werden. Scheibenlaseroszillatoren und -verstärker im cw-, Puls- und Ultrakurzpulsbetrieb anwendungsbezogen auslegen können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition, Arten und Anwendungsbereiche von Scheibenlasern.</li> <li>• Theoretische Grundlagen, Auslegung, Herstellung und Charakterisierung von Scheibenlasern und deren Komponenten.</li> <li>• Optische Komponenten für Scheibenlaser: Scheibenlaserkristalle einschließlich Beschichtungen, Wärmesenke und Montage, Pumplichtanordnungen, Hochleistungs-Laserspiegel, Modulatoren, Verdoppler etc.</li> <li>• Auslegung und Anwendungen von Scheibenlaser-oszillatoren und -verstärkern im cw-, Puls- und Ultra-kurz-puls-betrieb einschließlich Frequenzkonversion.</li> </ul> <p>Die Funktionsweise und Einsatzbereiche von Scheibenlasern kennen und verstehen. Wissen, wie die dazu benötigten Laserkristalle und sonstigen optischen Komponenten hergestellt und charakterisiert werden. Scheibenlaser-oszillatoren und -verstärker im cw-, Puls- und Ultra-kurz-puls-betrieb anwendungsbezogen auslegen können.</p>		
14. Literatur:	- Folien der Vorlesungen - A. Voß: Der Scheibenlaser: Theoretische Grundlagen des Dauerstrichbetriebs und erste experimentelle Ergebnisse anhand von Yb:YAG, Dissertation der Universität Stuttgart, Herbert Utz Verlag.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	361201 Vorlesung Scheibenlaser		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36121 Scheibenlaser (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren

2. Modulkürzel:	072200005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Andreas Killinger		
9. Dozenten:	Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der Materialbearbeitung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären.</li> <li>• verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen.</li> <li>• Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen.</li> <li>• Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen.</li> <li>• Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben.</li> <li>• Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten.</li> <li>• Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten.</li> <li>• industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Dieser Modul hat die Grundlagen und Verfahrensvarianten der thermokinetischen Beschichtungsverfahren zum Inhalt. Dabei wird auf Fertigungs- und Anlagentechnik, Spritzzusatzwerkstoffe, moderne Online-Diagnoseverfahren, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren für Schichtverbunde eingegangen. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis wird eine Übersicht über die wichtigsten industriellen Anwendungen und aktuelle Forschungsschwerpunkte gegeben.</p> <p>Stichpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flamspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflamspritzen, Suspensionsflamspritzen, Plasmaspritzen.</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen.</li> <li>• Fertigungs- und Anlagentechnik.</li> <li>• Industrielle Anwendungen (Überblick).</li> <li>• Grundlagen der Schichtcharakterisierung.</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript, Literaturliste		

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	321101 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32111 Thermokinetische Beschichtungsverfahren (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 33800 Praktikum Lasertechnik

2. Modulkürzel:	073000009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Graf</li> <li>• Andreas Voß</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Laser in der Materialbearbeitung →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch des Spezialisierungsmoduls Grundlagen der Laserstrahlquellen.		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Scheibenlaser Zu Beginn des Versuchs wird der Resonator des Scheibenlasers justiert und zum Lasen gebracht. Mit Hilfe eines Leistungsmessgerätes wird dann die Laserschwelle und der differentielle Wirkungsgrad bestimmt. Durch gezieltes Einfügen von Verlusten im Resonator werden Resonatormoden erzeugt und mit einer Kamera aufgenommen.</li> <li>2) Laserstrahlpropagation Mit der Messerschneidenmethode wird in mehreren Ebenen der Strahldurchmesser eines HeNe-Lasers gemessen. Um die Strahlpropagationseigenschaften zu bestimmen, muss nach ISO 11146 der Strahldurchmesser in mindestens 10 Messebenen ermittelt werden. Fünf dieser Messebenen sind im Bereich der Taille und fünf Messebenen bei Positionen größer als zwei Rayleighlängen aufzunehmen. Im Rahmen dieses Versuchs ist ein Teleskop so einzurichten, dass die oben beschriebene Messvorschrift angewendet werden kann.</li> <li>3) Polarisation Im Rahmen dieses Versuchs werden die Polarisationseigenschaften eines HeNe- Lasers untersucht. Nach der Charakterisierung dieses Lasers wird mit Hilfe von doppelbrechenden Materialien zirkular und elliptisch polarisiertes Licht erzeugt. Mit Hilfe des Brewstereffekts wird die optische Dichte eines unbekanntes Materials bestimmt.</li> <li>4) Interferometer Zu Beginn des Versuchs wird ein Interferometer aufgebaut, mit dem die Oberfläche eines Spiegels vermessen wird. Mit einem weiteren Interferometer wird der Ausdehnungskoeffizient von Aluminium bestimmt. Hierzu wird die Längenänderung eines Aluminiumblocks beim Abkühlen interferometrisch gemessen, der zuvor elektrisch erwärmt wurde</li> <li>5) Faserlaser Zu Beginn des Versuchs wird ein Faserlaser in Betrieb genommen. Es werden charakteristische Eigenschaften des Lasers bestimmt und der Einfluss von Biegung der Faser untersucht. Die</li> </ol>		

Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.

---

14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 338001 Spezialisierungsfachversuch 1</li><li>• 338002 Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 338003 Spezialisierungsfachversuch 3</li><li>• 338004 Spezialisierungsfachversuch 4</li><li>• 338005 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li><li>• 338006 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li><li>• 338007 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li><li>• 338008 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium / Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33801 Praktikum Lasertechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Strahlwerkzeuge

---

## 227 Umformtechnik

---

Zugeordnete Module:	2271	Kernfächer mit 6 LP
	2272	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2273	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	32860	Praktikum Grundlagen der Umformtechnik

---

## 2271 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   13550 Grundlagen der Umformtechnik  
                              32780 Karosseriebau

---

## Modul: 13550 Grundlagen der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073210001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Umformtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Umformtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen und Verfahren der spanlosen Formgebung von Metallen in der Blech- und Massivumformung</li> <li>• können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Verfahren auswählen</li> <li>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Verfahren, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit</li> <li>• können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen</li> <li>• sind mit dem Aufbau und der Herstellung von Werkzeugen vertraut</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen:</p> <p>Vorgänge im Werkstoff (Verformungsmechanismen, Verfestigung, Energiehypothese, Fließkurven), Oberfläche und Oberflächenbehandlung, Reibung und Schmierung, Erwärmung vor dem Umformen, Kraft und Arbeitsbedarf, Toleranzen in der Umformtechnik, Verfahrensgleichung nach DIN 8582 (Übersicht, Beispiele) Druckumformen (DIN 8583), Walzen (einschl. Rohrwalzen), Freiformen (u. a. Rundkneten, Stauchen, Prägen, Auftreiben), Gesenkformen, Eindrücken, Durchdrücken (Verjüngen, Strangpressen, Fließpressen), Zugdruckumformen (DIN 8584): Durchziehen, Tiefziehen, Drücken, Kragenziehen, Zugumformen (DIN 8585): Strecken, Streckrichten, Weiten, Tiefen, Biegeumformen (DIN 8586), Schubumformen (DIN 8587), Simulation von Umformvorgängen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.</p> <p>Freiwillige Exkursionen: 1 Tag im WS, 1 Woche im SS, jeweils zu Firmen und Forschungseinrichtungen.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Download: Folien „Einführung in die Umformtechnik 1/2“</li> <li>• K. Lange: Umformtechnik, Band 1 - 3</li> </ul>		



- K. Siegert: Strangpressen
- H. Kugler: Umformtechnik
- K. Lange, H. Meyer-Nolkemper: Gesenkschmieden
- Schuler: Handbuch der Umformtechnik
- G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge
- R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 135501 Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik I
- 135502 Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13551 Grundlagen der Umformtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb

---

20. Angeboten von:

Institut für Umformtechnik

---

## Modul: 32780 Karosseriebau

2. Modulkürzel:	073200701	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Umformtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Umformtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung „Grundlagen der Umformtechnik 1/2“		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: die Studierenden kennen die Vorgehensweisen bei der Erstellung von Lastenheften, die verschiedenen Fertigungsverfahren, die bei der Herstellung der einzelnen Karosseriebauteile, dem Fügen und dem Lackieren von Karosserien zum Einsatz gelangen. Außerdem sind sie dem Anlagenlayout, dem Betrieb und aktuellen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen vor allem in Bezug auf Presswerk und Rohbau vertraut.</p>		
13. Inhalt:	<p>Strategische Planung neuer Produkte und neuer Karosseriewerke, generelle Anforderungen an die Karosserie, Lastenheft, Karosserie-Aufbaukonzepte, Fertigungsverfahren (Blechumformung, Umformen von Strangpressprodukten, Schmieden, Druckgießen), Fügeverfahren (umformtechnisches Fügen, Schweißen), Werkstoffe für den Karosseriebau, Presswerk-Planung und - Betrieb, Tendenzen. Freiwillige Exkursionen: 1 Tag im WS, 1 Woche im SS, jeweils zu Firmen und Forschungseinrichtungen.</p>		
14. Literatur:	<p>Download: Skript „Karosseriebau 1/2“          Braess, H.-H., Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327801 Vorlesung Karosseriebau 1/2		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32781 Karosseriebau (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb		
20. Angeboten von:			

## 2272 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:

- 13550 Grundlagen der Umformtechnik
- 32780 Karosseriebau
- 32790 Prozesssimulation in der Umformtechnik
- 32800 CAx in der Umformtechnik
- 32810 Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung
- 60270 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I/II - Blechumformung und Massivumformung

---

## Modul: 32800 CAx in der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073200301	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Albert Emrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Umformtechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik"		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Einsatzes der verschiedenen CA-Technologien sowie der NCProgrammierung im Bereich der Produktion und haben Grundkenntnisse im Konstruieren mit dem CAD-System CATIA.		
13. Inhalt:	Grundlagen des rechnerunterstützten Konstruierens mit dem CAD-System CATIA, Einführung in den modularen Aufbau des Systems CATIA (base, drafting, 3-D design, advanced surfaces, solids), Grundlagen der NC-Programmierung (NCmill, NC-lathe), CAD-Schnittstellen zu FESystemen, praktische Übungen an CATIA - Arbeitsplätzen.		
14. Literatur:	Download Skript „CAx in der Umformtechnik“  Ledderbogen, R.: "CATIA V5 - kurz und bündig", Vieweg, ISBN 978-3528139582  Rembold, R.: "Einstieg in CATIA V5", Hanser, ISBN 978-3446400252		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	328001 Vorlesung + Übungen CAx in der Umformtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32801 CAx in der Umformtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Download-Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:			

## Modul: 13550 Grundlagen der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073210001	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Umformtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Umformtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen und Verfahren der spanlosen Formgebung von Metallen in der Blech- und Massivumformung</li> <li>• können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Verfahren auswählen</li> <li>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Verfahren, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit</li> <li>• können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen</li> <li>• sind mit dem Aufbau und der Herstellung von Werkzeugen vertraut</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen:</p> <p>Vorgänge im Werkstoff (Verformungsmechanismen, Verfestigung, Energiehypothese, Fließkurven), Oberfläche und Oberflächenbehandlung, Reibung und Schmierung, Erwärmung vor dem Umformen, Kraft und Arbeitsbedarf, Toleranzen in der Umformtechnik, Verfahrensgleichung nach DIN 8582 (Übersicht, Beispiele) Druckumformen (DIN 8583), Walzen (einschl. Rohrwalzen), Freiformen (u. a. Rundkneten, Stauchen, Prägen, Auftreiben), Gesenkformen, Eindrücken, Durchdrücken (Verjüngen, Strangpressen, Fließpressen), Zugdruckumformen (DIN 8584): Durchziehen, Tiefziehen, Drücken, Kragenziehen, Zugumformen (DIN 8585): Strecken, Streckrichten, Weiten, Tiefen, Biegeumformen (DIN 8586), Schubumformen (DIN 8587), Simulation von Umformvorgängen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.</p> <p>Freiwillige Exkursionen: 1 Tag im WS, 1 Woche im SS, jeweils zu Firmen und Forschungseinrichtungen.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Download: Folien „Einführung in die Umformtechnik 1/2“</li> <li>• K. Lange: Umformtechnik, Band 1 - 3</li> </ul>		

- K. Siegert: Strangpressen
- H. Kugler: Umformtechnik
- K. Lange, H. Meyer-Nolkemper: Gesenkschmieden
- Schuler: Handbuch der Umformtechnik
- G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge
- R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 135501 Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik I
- 135502 Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13551 Grundlagen der Umformtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb

---

20. Angeboten von:

Institut für Umformtechnik

---

## Modul: 32780 Karosseriebau

2. Modulkürzel:	073200701	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Umformtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Umformtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung „Grundlagen der Umformtechnik 1/2“		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: die Studierenden kennen die Vorgehensweisen bei der Erstellung von Lastenheften, die verschiedenen Fertigungsverfahren, die bei der Herstellung der einzelnen Karosseriebauteile, dem Fügen und dem Lackieren von Karosserien zum Einsatz gelangen. Außerdem sind sie dem Anlagenlayout, dem Betrieb und aktuellen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen vor allem in Bezug auf Presswerk und Rohbau vertraut.</p>		
13. Inhalt:	<p>Strategische Planung neuer Produkte und neuer Karosseriewerke, generelle Anforderungen an die Karosserie, Lastenheft, Karosserie-Aufbaukonzepte, Fertigungsverfahren (Blechumformung, Umformen von Strangpressprodukten, Schmieden, Druckgießen), Fügeverfahren (umformtechnisches Fügen, Schweißen), Werkstoffe für den Karosseriebau, Presswerk-Planung und - Betrieb, Tendenzen. Freiwillige Exkursionen: 1 Tag im WS, 1 Woche im SS, jeweils zu Firmen und Forschungseinrichtungen.</p>		
14. Literatur:	<p>Download: Skript „Karosseriebau 1/2“          Braess, H.-H., Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327801 Vorlesung Karosseriebau 1/2		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32781 Karosseriebau (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb		
20. Angeboten von:			

## Modul: 60270 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I/II - Blechumformung und Massivumformung

2. Modulkürzel:	073200205	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Jens Baur	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Umformtechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung „Grundlagen der Umformtechnik,“		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Pressenbaus, der Pressenantriebe, der Mechanisierung sowie der zur Automatisierung notwendigen weiteren Anlagen der Blechumformung und der Massivumformung, können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Maschinen und Anlagen auswählen, kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Maschinen und Anlagen, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit, können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Werkzeugmaschinen der Umformtechnik. Umformmaschine und Umformvorgang. Karosseriepresswerksanlagen. kraftgebundene und weggebundene Maschinen, Kraftangebot und Arbeitsvermögen; Auffederung; Genauigkeitsfragen.  Arbeitsgebundene Pressen, Schmiedepressen und -hämmer, Warmwalzwerke, Kaltwalzwerke, Rohrherstellungsanlagen, Strangpressanlagen		
14. Literatur:	Download Skript „Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I - Blechumformung“  Download Skript „Maschinen und Anlagen der Umformtechnik II - Massivumformung“  K. Lange: Umformtechnik, Band 1 und 3  Schuler: Handbuch der Umformtechnik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 602701 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I - Blechumformung</li> <li>• 602702 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik II - Massivumformung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden  Selbststudium: 124 Stunden  Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60271 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I/II - Blechumformung und Massivumformung (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0		



18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32790 Prozesssimulation in der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073200501	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Karl Roll</li> <li>• Andre Haufe</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Umformtechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung „Grundlagen der Umformtechnik“		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die theoretischen und mathematischen Grundlagen, Randbedingungen und Verfahren, sowie die praktischen Anwendungen der Umformsimulation, sowohl für die Blech-, als auch für die Massivumformung		
13. Inhalt:	Plastizitätstheoretische Grundlagen, Geometrische Grundlagen, Spannungszustand, Bewegungszustand, Beschreibung des plastischen Verhaltens metallischer Werkstoffe und Werkstoffmodelle, Fließbedingungen, Stoffgesetze, Umformleistung, Extremalprinzipien. Ansätze zum Berechnen von Formänderungen, Spannungen und Kräfte beim Umformen: Ansätze der „elementaren“ Plastizitätstheorie, Gleitlinientheorie, Schranken-Fallstudien: Stauchen, Fließpressen; u. a. numerische Näherungsverfahren: Fehlerabgleichverfahren; FE-Verfahren		
14. Literatur:	Skript „Prozesssimulation in der Umformtechnik“ Lippmann, H.: Mechanik des plastischen Fließens, Springer-Verlag, 1981. Lange, K.: Umformtechnik Band 4.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327901 Vorlesung und Übung Prozesssimulation in der Umformtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32791 Prozesssimulation in der Umformtechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:			

## Modul: 32810 Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung

2. Modulkürzel:	073200601	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Ekkehard Körner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Umformtechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung „Grundlagen der Umformtechnik“		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studenten können teilespezifisch passende Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung auswählen, berechnen und konstruieren, sowie die zugehörigen Anlagen auslegen.		
13. Inhalt:	Verfahren der Umform- und Schneidtechnik; Vorteile des Umformens; Theoretische Grundlagen; Werkstoff; Anlieferungsart; Fertigung des Rohteils; Oberflächenbehandlung; Rohteil erwärmen; Umformteil und Stadienplanentwicklung; Theorie zum Kraft- und Arbeitsbedarf; Berechnung und Grenzen der Umformverfahren; ergänzende Umformverfahren; Werkzeugkonstruktion: Gestelle, Matrizen, Stempel, Druckplatten, Auslegung; Sondervorrichtungen; Teiletransport; Kaltumformanlagen; Warm- und Halbwarmumformanlagen; kombinierte Verfahren auf Anlagen zur Warm- und Halbwarmumformung mit Anlagen zur Kaltumformung.		
14. Literatur:	Skript „Werkzeuge und Verfahren der Massivumformung“ Lange, K.: Umformtechnik Band 2.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	328101 Vorlesung Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32811 Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:			

## 2273 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    32820    Werkzeuge der Blechumformung 1  
                                 32830    Werkzeuge der Blechumformung 2  
                                 32840    Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung  
                                 32850    Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung

---

## Modul: 32840 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung

2. Modulkürzel:	073200201	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Jens Baur	
9. Dozenten:		Jens Baur	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Umformtechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung „Grundlagen der Umformtechnik 1/2,,		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Pressenbaus, der Pressenantriebe, der Mechanisierung sowie der zur Automatisierung notwendigen weiteren Anlagen der Blechumformung, können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Maschinen und Anlagen auswählen, kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Maschinen und Anlagen, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit, können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Werkzeugmaschinen der Umformtechnik. Umformmaschine und Umformvorgang. Karosseriepresswerksanlagen. kraftgebundene und weggebundene Maschinen, Kraftangebot und Arbeitsvermögen; Auffederung; Genauigkeitsfragen.		
14. Literatur:	Download Skript „Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung“ K. Lange: Umformtechnik, Band 1 und 3 Schuler: Handbuch der Umformtechnik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	328401 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32841 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Download-Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:			

## Modul: 32850 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung

2. Modulkürzel:	073200202	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Jens Baur	
9. Dozenten:		Jens Baur	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Umformtechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Möglichst Vorlesung „Grundlagen der Umformtechnik 1/2,,	
12. Lernziele:		Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Pressenbaus, der Pressenantriebe, der Mechanisierung sowie der zur Automatisierung notwendigen weiteren Anlagen der Massivumformung, können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Maschinen und Anlagen auswählen, kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Maschinen und Anlagen, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit, können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen.	
13. Inhalt:		Vertiefung des in der Vorlesung Maschinen der Umformtechnik I vermittelten Stoffes, arbeitsgebundene Pressen, Schmiedepressen und - hämmer, Warmwalzwerke, Kaltwalzwerke, Rohrherstellungsanlagen, Strangpressanlagen	
14. Literatur:		Download Skript „Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung“ K. Lange: Umformtechnik, Band 1 und 2 Schuler: Handbuch der Umformtechnik	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		328501 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		32851 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:		Download-Skript, Beamerpräsentation	
20. Angeboten von:		Institut für Umformtechnik	

## Modul: 32820 Werkzeuge der Blechumformung 1

2. Modulkürzel:	073200401	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Umformtechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Grundkenntnisse Vorlesung „Grundlagen der Umformtechnik 1/2“		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Herangehensweise bei der Konstruktion und Auslegung von Werkzeugen zur Blechumformung, zum Schneiden und zum Biegen. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Herstellung derartiger Werkzeuge. Insbesondere die erforderlichen Kenntnisse zur Methodenplanung werden vermittelt. Die Studierenden kennen darüber hinaus die konstruktive Auslegung der einzelnen Werkzeugkomponenten und können geeignete Werkzeugwerkstoffe auswählen.		
13. Inhalt:	Entwicklung und Konstruktion von Werkzeugen, Werkzeugbau, Werkzeugwerkstoffe und - beschichtungen, Schneidwerkzeuge		
14. Literatur:	Download Folien „Werkzeuge der Blechumformung 1“  Skript „Werkzeuge der Blechumformung 1“  Dometsch, H. et al.: "Der Werkzeugbau", Verlag Euro-Lehrmittel, ISBN 978-3808512036  Oehler, G. et al.: "Schneid- und Stanzwerkzeuge", Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-67371-2  Oehler, G. et al.: "Schneid- und Stanzwerkzeuge: Konstruktion, Berechnung, Werkstoffe", Springer-Verlag, ISBN 978-3540593652		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	328201 Vorlesung Werkzeuge der Blechumformung 1		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden des Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32821 Werkzeuge der Blechumformung 1 (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Folien-Download, Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:	Institut für Umformtechnik		

## Modul: 32830 Werkzeuge der Blechumformung 2

2. Modulkürzel:	073200402	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Umformtechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung „Grundlagen der Umformtechnik 1/2“		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Herangehensweise bei der Konstruktion und Auslegung von Werkzeugen zur Blechumformung, zum Schneiden und zum Biegen. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Herstellung derartiger Werkzeuge. Insbesondere die erforderlichen Kenntnisse zur Methodenplanung werden vermittelt. Die Studierenden kennen darüber hinaus die konstruktive Auslegung der einzelnen Werkzeugkomponenten und können geeignete Werkzeugwerkstoffe auswählen.		
13. Inhalt:	Biege- und Falzwerkzeuge, Folgeverbundwerkzeuge, Kostenkalkulation, Zeitplanung		
14. Literatur:	Download Skript „Werkzeuge der Blechumformung 2“  Dometsch, H. et al.: "Der Werkzeugbau", Verlag Euro-Lehrmittel, ISBN 978-3808512036  Oehler, G. et al.: "Schneid- und Stanzwerkzeuge", Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-67371-2  Oehler, G. et al.: "Schneid- und Stanzwerkzeuge: Konstruktion, Berechnung, Werkstoffe", Springer-Verlag, ISBN 978-3540593652		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	328301 Vorlesung Werkzeuge der Blechumformung 2		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32831 Werkzeuge der Blechumformung 2 (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Folien-Download, Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:			



## Modul: 32860 Praktikum Grundlagen der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073200110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Umformtechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiefziehen: im Praktikum wird das Verfahren des Tiefziehens, die Werkzeuge und die Maschine im Versuchsfeld vorgestellt. Anschließend werden Versuche mit Parametervariationen durchgeführt, ausgewertet und erarbeitet, wo die Grenzen des Prozesses liegen.</li> <li>• Fließpressen: im Praktikum wird das Verfahren des Fließpressens, die Werkzeuge und die Maschine im Versuchsfeld vorgestellt. Anschließend werden Versuche mit Parametervariationen durchgeführt und ausgewertet und erarbeitet, welchen Einfluss welcher Parameter auf die Qualität des Werkstücks hat.</li> </ul>		
14. Literatur:	Download Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 328601 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 328602 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 328603 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 328604 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 328605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 328606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 328607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 328608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32861 Praktikum Grundlagen der Umformtechnik (USL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: [Download Praktikumsunterlagen](#)

---

20. Angeboten von: [Institut für Umformtechnik](#)

---

## 228 Werkzeugmaschinen

---

Zugeordnete Module:	2281	Kernfächer mit 6 LP
	2282	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2283	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33910	Praktikum Werkzeugmaschinen

---

## 2281 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

---

## Modul: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	073310001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Uwe Heisel		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Werkzeugmaschinen --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Werkzeugmaschinen --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung , sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden		
13. Inhalt:	<p>Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung - Beurteilung der Werkzeugmaschinen - Einführung in die Zerspanungslehre, Übungen - Berechnen und Auslegen von Werkzeugmaschinen (mit FEM) - Baugruppen der Werkzeugmaschinen - Drehmaschinen und Drehzellen - Bohr- und Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren - Maschinen für die Komplettbearbeitung - Ausgewählte Konstruktionen spanender Werkzeugmaschinen - Maschinen zur Gewinde- und Verzahnungsherstellung - Maschinen zur Blechbearbeitung - Erodiermaschinen - Maschinen für die Strahlbearbeitung - Maschinen für die Feinbearbeitung - Maschinen für die HSC-Bearbeitung - Rundtaktmaschinen und Transferstrassen - Maschinen mit paralleler Kinematik - Rekonfigurierbare Maschinen, Flexible Fertigungssysteme</p>		
14. Literatur:	<p>Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben</p> <p>1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag.          2. Perovic, B.: Handfuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag.</p>		

4. Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. 6 Bände in 10 Teilbänden. 1979 - 1987 München: Hanser-Verlag.
5. Tschätsch, H.: Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung. 2003 München: Hanser-Fachbuchverlag.
6. Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik. 2010 Stuttgart: Vieweg + Teubner Verlag.
7. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 1 bis 5. Berlin: Springer-Verlag.
8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	135701 Vorlesung Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13571 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Institut für Werkzeugmaschinen

---

## 2282 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme  
                                  32870 Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen  
                                  33520 Grundlagen der Holzbearbeitungstechnologie

---

## Modul: 33520 Grundlagen der Holzbearbeitungstechnologie

2. Modulkürzel:	073310025	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Uwe Heisel		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hans Dietz</li> <li>• Marco Schneider</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Werkzeugmaschinen -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Teil 1:  Wissen-Verstehen: Die Studierenden erwerben ein Verständnis für die grundlegenden Begriffe, Werkzeuge, Maschinen und Verfahren in der Holzverarbeitung. Sie erwerben ein umfangreiches Wissen auf dem Gebiet der Holzspannung. Sie verstehen die Anforderungen an die Holzverarbeitungswerkzeuge und -maschinen sowie die Qualitätsbildung und -beurteilung. Wissen-Verstehen-Anwenden: Die Studierenden lernen die verschiedenen spanenden Bearbeitungsverfahren in der Holzbearbeitung zu beurteilen und die für die jeweilige Anwendung geeigneten Verfahren, Maschinen, Werkzeuge und Einstellungen auszuwählen. Urteilsvermögen: Weiterhin entwickeln die Studierenden ein Verständnis für den Werkstoff Holz und dessen Zerspannung sowie die eingesetzten Werkzeuge und Maschinen.  Teil 2: Wissen-Verstehen:  Die Studierenden erwerben ein Verständnis für die grundlegenden Anlagen und Produktionsprozesse in der Holzbearbeitung und Holzwerkstoffaufbereitung. Sie verstehen die Anforderungen an die Holzverarbeitung, die energetischen Zusammenhänge innerhalb der Fertigungsprozesse und die beteiligte Maschinenteknik. Wissen-Verstehen-Anwenden: Die Studierenden lernen die verschiedenen Fertigungsverfahren in der Wertschöpfungskette zu beurteilen und die für die jeweilige Anwendung geeigneten Verfahren auszuwählen. Urteilsvermögen: Weiterhin entwickeln die Studierenden ein Verständnis für den Werkstoff Holz und die abgeleiteten Produkte sowie die einzusetzende Maschinenteknik. Es kann auch erst Teil 2 und dann Teil 1 gehört werden.		
13. Inhalt:	Teil 1:  Grundlagen und Verfahren der Holzbearbeitung: Die Vorlesung beinhaltet die Grundzüge der Holzverarbeitung, insbesondere die Eigenschaften des Werkstoffes Holz, die Grundbegriffe und Definitionen, die Besonderheiten des Werkstoffes und seiner Bearbeitung. Kernbestandteile sind die Basisverfahren der spanenden Holzbearbeitung, die Werkzeuge und Maschinen, die auftretenden Kräfte, der Verschleiß und die Qualitätsbildung und -beurteilung.  Teil 2:		



Maschinen und Anlagen der Holzbearbeitung: Die Vorlesung beinhaltet die Grundzüge der Holzverarbeitung und Holzwerkstoffaufbereitung. Kernbestandteile sind die Rundholzgewinnung und -aufbereitung, die Verfahren der Holz Trocknung, der Sägewerkstechnik und die hieraus entstehenden Produkte wie Furniererzeugnisse, Span- und Faserwerkstoffe. Einen Ausblick bilden die verfahrensverwandten Verfahren der Kunststoff-, Stein- und Glasbearbeitung.

Es kann auch erst Teil 2 und dann Teil 1 gehört werden.

---

14. Literatur:	Skript, alte Prüfungsaufgaben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	335201 Vorlesung Grundlagen der Holzbearbeitungstechnologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 46 Stunden Selbststudium: 134 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33521 Grundlagen der Holzbearbeitungstechnologie (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix, Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 32870 Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310022	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Uwe Heisel		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uwe Heisel</li> <li>• Johannes Rothmund</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Werkzeugmaschinen -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	Teil 1:  Die Studierenden kennen die begrifflichen Definitionen und Rechenformeln der Metallzerspanung, sie kennen die Vorgänge bei der Spanbildung und beim Werkzeugverschleiß, sie kennen die wichtigsten Werkzeuge und Schnittstellen, sie kennen die wichtigsten Schneidstoffe und Beschichtungen, sie kennen die Grundlagen der Kühlschmierstoffe, sie wissen, welche Einflüsse auf die Vorgänge bei der Zerspanung wirken, sie können einfache Zerspanungsprozesse auslegen und Kräfte und Leistungen berechnen.  Teil 2:  Die Studierenden kennen die Grundlagen, Prinzipien und Hilfsmittel der Werkzeugmaschinenkonstruktion, sie kennen die wesentlichen Normen und Richtlinien, sie kennen die Merkmale von Gestellen, Führungen, Hauptspindeln und Vorschubantrieben von Werkzeugmaschinen, sie wissen, welche Konstruktionshilfsmittel für welche Aufgaben eingesetzt werden müssen, sie können einfache Berechnungen und Auslegungen von Baugruppen von Werkzeugmaschinen vornehmen.  Es kann auch erst Teil 2 und dann Teil 1 gehört werden.		
13. Inhalt:	Teil 1:  Grundlagen der Zerspanungstechnologie: Einführung, Problemstellungen der Zerspantechnik - Definitionen, Spanbildung, Verschleiß und Standzeit - Tribologie - Kühlschmierstoffe, stofflicher Aufbau und Anwendungen - Hartstoffe, verschleißfeste Oberflächen - Schneidstoffe und Schneidplatten - Werkzeuge und Aufnahmen, Kraft- und Leistungsberechnung - Prozessauslegung und Werkzeugauswahl - mit Praxisübungen und Betriebsbesichtigungen  Teil 2:  Einführung in die Konstruktion und Berechnung von Werkzeugmaschinen: Grundlagen, Prinzipien und Konstruktionshilfsmittel - Normung, Standardisierung, mech. Schnittstellen, Baukastensysteme - Instandhaltungsgerechte Werkzeugmaschinenkonstruktion - Werkzeugmaschinengestelle, Berechnung von Werkzeugmaschinenkomponenten mit FEM -		

Führungen, Bauformen, Eigenschaften, Auswahl und Auslegung -  
Hauptspindeln, Grundlagen, Bauformen, Auslegung und Berechnung  
- Vorschubantriebe, Merkmale, Eigenschaften, Berechnung -  
Geräuscharme Werkzeugmaschinenkonstruktion - Analyse ausgewählter  
Konstruktionen von Werkzeugmaschinen

Es kann auch erst Teil 2 und dann Teil 1 gehört werden.

---

14. Literatur:

Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben

1. Degner, W.; Lutze, H.; Smejkal, E.: Spanende Formung, mit CD-ROM. 2009 München: Hanser-Verlag.
  2. König, W.; Klocke, F.: Fertigungsverfahren Band 1 bis 5. Berlin: Springer-Verlag Bd.1 (2008); Bd.2 (2005); Bd.3 (2007); Bd.4 (2006); Bd.5 (2010)
  3. Paucksch, E.: Zerspantechnik. 2008 Wiesbaden: Vieweg+Teubner.
  4. Tschätsch, H.: Praxis der Zerspantechnik. 2008 Wiesbaden: Vieweg +Teubner.
  5. Tönshoff, H. K.; Denkena, B.: Spanen. 2004 Berlin: Springer-Verlag.
  6. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 2 - Konstruktion und Berechnung. Berlin: Springer-Verlag.
  7. Perovic, B.: Bauarten spanender Werkzeugmaschinen. 2002 Esslingen: Expert-Verlag.
  8. Perovic, B.: Handbuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag.
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

328701 Vorlesung Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32871 Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	073310001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Uwe Heisel		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Werkzeugmaschinen --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Werkzeugmaschinen --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung , sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden		
13. Inhalt:	<p>Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung - Beurteilung der Werkzeugmaschinen - Einführung in die Zerspanungslehre, Übungen - Berechnen und Auslegen von Werkzeugmaschinen (mit FEM) - Baugruppen der Werkzeugmaschinen - Drehmaschinen und Drehzellen - Bohr- und Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren - Maschinen für die Komplettbearbeitung - Ausgewählte Konstruktionen spanender Werkzeugmaschinen - Maschinen zur Gewinde- und Verzahnungsherstellung - Maschinen zur Blechbearbeitung - Erodiermaschinen - Maschinen für die Strahlbearbeitung - Maschinen für die Feinbearbeitung - Maschinen für die HSC-Bearbeitung - Rundtaktmaschinen und Transferstrassen - Maschinen mit paralleler Kinematik - Rekonfigurierbare Maschinen, Flexible Fertigungssysteme</p>		
14. Literatur:	<p>Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben</p> <p>1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag.          2. Perovic, B.: Handfuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag.</p>		

4. Spur, G.; Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. 6 Bände in 10 Teilbänden. 1979 - 1987 München: Hanser-Verlag.
5. Tschätsch, H.: Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung. 2003 München: Hanser-Fachbuchverlag.
6. Westkämper, E.; Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik. 2010 Stuttgart: Vieweg + Teubner Verlag.
7. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 1 bis 5. Berlin: Springer-Verlag.
8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	135701 Vorlesung Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13571 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Institut für Werkzeugmaschinen

---

## 2283 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:   33440 Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen  
                              33670 Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen

---

## Modul: 33440 Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Uwe Heisel		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Werkzeugmaschinen -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die wesentlichen Messverfahren für die Maschinenabnahme und die Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen, sie kennen die wesentlichen Gleichungen, Formeln und Kenngrößen für die statische, dynamische und thermische Beschreibung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen, sie wissen, welche Aussagen die Kenngrößen erlauben, sie können das statische, dynamische und thermische Verhalten von Werkzeugmaschinen messtechnisch und rechnerisch bestimmen sowie analysieren		
13. Inhalt:	Geometrische Messverfahren, Maschinenabnahme - Statisches Verhalten: stat. Steifigkeit, Positionsgenauigkeit, Verlagerungen und Neigungen - Dynamisches Verhalten: Grundlagen des Einmassenschwingers, Bestimmung des dynamischen Verhaltens anhand des Nachgiebigkeitsfrequenzgangs, fremd- und selbsterregte Schwingungen, aktive und passive Dämpfung, Optimierung des dynamischen Verhaltens - Thermisches Verhalten: innere und äußere Wärmequellen, Berechnung und Kompensation, thermische Mess- und Prüfverfahren - Emissionen - Akustisches Verhalten - Maschinen- und Prozessfähigkeit, Zuverlässigkeit - Sicherheit		
14. Literatur:	Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	334401 Vorlesung Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33441 Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips		
20. Angeboten von:			

## Modul: 33670 Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Uwe Heisel		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Werkzeugmaschinen -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen und Prinzipien der rechnergestützten Konstruktion von Werkzeugmaschinenkonstruktion. Lernziel des Moduls ist nach einer theoretischen Einführung in das Konstruieren mit 3D-CAD-Systemen und die Konstruktionsanalyse mit FEM-Systemen, die praktische Vermittlung von Kenntnissen zur Anwendung des 3D-CAD-Systems SolidWorks und des FEM-Systems ANSYS.		
13. Inhalt:	Einführung - Übersicht über computergestützte Hilfsmittel - Einführung in CAD - Einführung in die Teilekonstruktion mit freien Übungen - Erstellung von Zeichnungen - Einführung in FEM mit Praxisbeispiel, freies Üben - Baugruppenkonstruktion - CAD-FEM-Kopplung, Preprocessing		
14. Literatur:	<p>Müller, G.; Groth, C.: FEM für Praktiker Band 1. Grundlagen. 8. Auflage. Expert-Verlag GmbH. August 2007.</p> <p>Stelzmann, U.; Groth, C.; Müller, G.: FEM für Praktiker Band 2. Strukturodynamik. 5. Aufl. Expert-Verlag GmbH. Juli 2008.</p> <p>Groth, C.; Müller, G.: FEM für Praktiker Band 3. Temperaturfelder. 5. Auflage. Expert-Verlag GmbH. Dezember 2008</p> <p>Schwarz, H. R.: Methode der Finiten Elemente. 3. Auflage, Teubner-Verlag, Stuttgart, 1991.</p> <p>Silber, G.; Steinwender, F.: Bauteilberechnung und Optimierung mit der FEM. Teubner-Verlag, 2005.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	336701 Vorlesung(inkl PraxisArbeit) Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33671 Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			



19. Medienform: Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, interaktive Programme am Rechner

---

20. Angeboten von: Institut für Werkzeugmaschinen

---

## Modul: 33910 Praktikum Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Uwe Heisel		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik -->Werkzeugmaschinen →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen wesentliche Messverfahren aus dem Bereich der Werkzeugmaschinen und deren Anwendung, sie wissen, welche Messmethoden für welchen Zweck eingesetzt werden und sie können die wesentlichen Kenngrößen messtechnisch bestimmen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>4 Versuche, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerspankraftmessung Messung der Schnitt-, Vorschub- und Passivkräfte bei der Zerspanung mittels 3-Komponenten-Messplattform</li> <li>• Modalanalyse Bestimmung der Eigenschwingungsformen einer Maschinenbaugruppe mittels Modalanalyse</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikums Unterlagen/Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 339101 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 339102 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 339103 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 339104 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 339105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 339106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 339107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 339108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33911 Praktikum Werkzeugmaschinen (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, praktische Einweisung		

20. Angeboten von: Institut für Werkzeugmaschinen

---

## 230 Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik

---

Zugeordnete Module:	232	Elektronikfertigung
	233	Feinwerktechnik
	234	Mikrosystemtechnik
	235	Technische Optik

---

## 232 Elektronikfertigung

---

Zugeordnete Module:	2321	Kernfächer mit 6 LP
	2322	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2323	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33290	Praktikum Mikroelektronikfertigung

---

## 2321 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14030 Fundamentals of Microelectronics  
                              32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

---

## Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mikroelektronik</li> <li>• Lithografieverfahren</li> <li>• Wafer-Prozesse</li> <li>• CMOS-Gesamtprozesse</li> <li>• Packaging und Test</li> <li>• Qualität und Zuverlässigkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002          - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990          - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981          - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.</p>		

- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ( Blockveranstaltung)

---

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, oder bei geringer Anzahl Studierender:mündlich, 40 min.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PowerPoint

---

20. Angeboten von:

---



## Modul: 14030 Fundamentals of Microelectronics

2. Modulkürzel:	052110002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Studierende kennen wesentliche Grundlagen der Werkstoffe, Prozessschritte, Integrationsprozesse und Volumenproduktionsverfahren in der Silizium-Technologie		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• History and Basics of IC Technology</li> <li>• Process Technology I and II</li> <li>• Process Modules</li> <li>• MOS Capacitor</li> <li>• MOS Transistor</li> <li>• Non-Ideal MOS Transistor</li> <li>• Basics of CMOS Circuit Integration</li> <li>• CMOS Device Scaling</li> <li>• Metal-Silicon Contact</li> <li>• Interconnects</li> <li>• Design Metrics</li> <li>• Special MOS Devices</li> <li>• Future Directions</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002</li> <li>• S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990</li> <li>• S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2<sup>nd</sup> Ed. Wiley Interscience, 1981</li> <li>• S. Sze: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	140301 Vorlesung und Übung Grundlagen der Mikroelektronikfertigung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14031 Fundamentals of Microelectronics (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion		

20. Angeboten von:

---

## 2322 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikrotechnik
	13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
	13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
	14030	Fundamentals of Microelectronics
	14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
	33710	Optische Messtechnik und Messverfahren
	33760	Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

---

## Modul: 32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe	
9. Dozenten:		Wolfgang Schinköthe	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor	
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik.</p>	
13. Inhalt:		<p>Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)</li> <li>• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> </ul>	

- Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).
- 

14. Literatur:

- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung
  - Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum
  - Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum
  - Kallenbach, E.; Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten

---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation

---

20. Angeboten von:

Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

---

## Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. André Zimmermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• André Zimmermann</li> <li>• Mahdi Soltani</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien“ bildet zusammen mit dem Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau“ den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Technologien und Fertigungsverfahren bei der Montage von Mikrosystemen.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen;</li> <li>• die Eigenschaften der relevanten Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen;</li> <li>• die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen;</li> <li>• die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen;</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik; Leiterplatten; Löt- und Kleben in der SMD-Technik; Dickschichttechnik; Gehäusearten und Typen; Chipmontage mit Die-Bonden, Drahtbonden, Flip-Chip-Technik, TAB-Bonden; thermoplastische Systemträger (Molded Interconnect Devices „MID“) mit Spritzgießtechnik, Zweikomponentenspritzguss-MID-Technik, laserbasierte MID-Technik; chemische Metallbeschichtung von Kunststoffen; Chip- und SMD-Montage auf MID; Heißspräge-MID-Technik; Sensoren und Aktoren in MID-Technik; Drucktechniken (Additive Manufacturing in der Elektronik); Fügen und Verbinden von Kunststoffbauteilen mit Kleben und Schweißen.</p> <p>Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen</p>		

vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	337601 Vorlesung(inkl. ÜB, Pr, Exkursion) Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33761 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mikroelektronik</li> <li>• Lithografieverfahren</li> <li>• Wafer-Prozesse</li> <li>• CMOS-Gesamtprozesse</li> <li>• Packaging und Test</li> <li>• Qualität und Zuverlässigkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002          - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990          - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981          - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.</p>		



- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ( Blockveranstaltung)

---

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, oder bei geringer Anzahl Studierender:mündlich, 40 min.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PowerPoint

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14030 Fundamentals of Microelectronics

2. Modulkürzel:	052110002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Studierende kennen wesentliche Grundlagen der Werkstoffe, Prozessschritte, Integrationsprozesse und Volumenproduktionsverfahren in der Silizium-Technologie		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• History and Basics of IC Technology</li> <li>• Process Technology I and II</li> <li>• Process Modules</li> <li>• MOS Capacitor</li> <li>• MOS Transistor</li> <li>• Non-Ideal MOS Transistor</li> <li>• Basics of CMOS Circuit Integration</li> <li>• CMOS Device Scaling</li> <li>• Metal-Silicon Contact</li> <li>• Interconnects</li> <li>• Design Metrics</li> <li>• Special MOS Devices</li> <li>• Future Directions</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002</li> <li>• S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990</li> <li>• S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2<sup>nd</sup> Ed. Wiley Interscience, 1981</li> <li>• S. Sze: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	140301 Vorlesung und Übung Grundlagen der Mikroelektronikfertigung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14031 Fundamentals of Microelectronics (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion		

20. Angeboten von:

---

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

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Schinköthe</li> <li>• Eberhard Burkard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	Fähigkeiten zur Analyse und Lösung von komplexen feinwerktechnischen Aufgabenstellungen im Gerätebau unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, insbesondere unter Berücksichtigung von Präzision, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Umgebungs- und Toleranzeinflüssen beim Entwurf von Geräten und Systemen		
13. Inhalt:	<p>Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie.</p> <p>Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika „Einführung in die 3D-Messtechnik“, „Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests“</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS</li><li>• 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafel</li><li>• OHP</li><li>• Beamer</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

## Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. André Zimmermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• André Zimmermann</li> <li>• Eugen Ermantraut</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Silizium-Mikromechanik</li> <li>• Einführung in die Vakuumtechnik</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation)</li> <li>• Lithographie und Maskentechnik</li> <li>• Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen)</li> <li>• Reinraumtechnik</li> <li>• Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken)</li> <li>• LIGA-Technik</li> <li>• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss)</li> <li>• Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung)</li> <li>• Messmethoden der Mikrotechnik</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prozessketten der Mikrotechnik</li></ul>
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li><li>• 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erich Steinbeißer</li> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Klaus Körner</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung,</li> <li>• sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben,</li> <li>• können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten,</li> <li>• kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Grundlagen der geometrischen Optik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- optische Komponenten</li> <li>- optische Systeme</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Wellenoptik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wellentypen</li> <li>- Interferenz und Kohärenz</li> <li>- Beugung und Auflösungsvermögen</li> </ul> <p><b>Holografie</b></p> <p><b>Speckle</b></p>		



**Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen  
Messfehler**

**Grundprinzipien und Klassifikation optischer  
Messtechniken**

**Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:**

- Strukturierte Beleuchtung
- Moiré
- Messmikroskope und Messfernrohre

**Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:**

- interferometrische Messtechniken
  - Interferenzmikroskopie
  - holografische Interferometrie
  - Speckle-Messtechniken
  - Laufzeittechniken
- 

14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung;  Pedrotti, F.; et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007; Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014; Malacara, D.: Optical shop testing 2007; Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974; Erf, R.: Speckle metrology 1978.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren</li><li>• 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

---

## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Alexander Verl	
9. Dozenten:		Alexander Verl	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Elektronikfertigung --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt; Vertiefungsmodule --&gt; Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter können die Studierenden die Komponenten innerhalb der Steuerung, wie z.B. Lagesollwertbildung oder Adaptive Control-Verfahren interpretieren. Sie können die Auslegung der Antriebstechnik und die zugehörigen Problemstellungen der Regelungs- und Messtechnik verstehen, bewerten und Lösungen erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise.</li> <li>• Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> </ul>		

- Kinematische und Dynamische Modellierung von Robotern und Parallelkinematiken.
- Praktikum zur Inbetriebnahme von Antriebssystemen und regelungstechnischer Einstellung.

---

14. Literatur:	Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 142301 Vorlesung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li><li>• 142302 Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

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

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben,</li> <li>• können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen,</li> <li>• haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können,</li> <li>• sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.</li> </ul>		

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmikromechnik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korvink, J. G.; Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>• Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>• Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997</li> <li>• Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003</li> <li>• Völklein, F.; Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006</li> <li>• Schwesinger N.; Dehne C.; Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>• <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## 2323 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:   33450   Elektronik für Mikrosystemtechniker  
                              33770   Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II

---

## Modul: 33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker

2. Modulkürzel:	073400004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Ziel ist es, den Studierenden elektronische Schaltungstechnik zu vermitteln. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Schaltungen der Mikrosystem- und der Medizintechnik: Sensorik, Sensor- u. Bio-Signalverarbeitung.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache Schaltungen zu dimensionieren</li> <li>- Schaltbilder zu lesen und zu verstehen</li> <li>- elektrische Messtechnik durchzuführen</li> <li>- ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einfache Stromkreise, Elektrische Netzwerke, Wechselstromlehre, Sensor- und Bio-Signalverarbeitung (digital und analog), Verstärker, analoge integrierte Schaltungen (Operationsverstärker), Oszillatoren, Stromversorgungen, Rauschen, Elektromagnetische Verträglichkeit, Schaltungsbeispiele, Übungen mit dem Schaltungsanalyseprogramm SPICE.		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	334501 Vorlesung (inkl. Elektronikpraktikum) Elektronik für Mikrosystemtechniker		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33451 Elektronik für Mikrosystemtechniker (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel		

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

---



## Modul: 33770 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II

2. Modulkürzel:	072420004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Technologien der Oberflächen- und Bulkmikromechanik sowie die Röntgenlithographie und das LIGA Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Nano- und Mikrosystemtechnik vertiefend kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden die Prozessverfahren bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Verfahren der Oberflächen- und Bulkmikromechanik sowie die Röntgenlithographie und das LIGA-Verfahren benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen auf der Basis der oben genannten Technologien</li> <li>• haben ein Gefühl für den Aufwand der einzelnen Verfahren entwickeln können,</li> <li>• sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen einen kompletten Prozessablauf zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen und Systemen zu entwerfen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die spezifischen Prozessabläufe zur Herstellung von modernen Bauelementen der Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer kurzen Einführung in die Thematik werden die Oberflächenmikromechanik (OMM), die Bulkmikromechanik (BMM), die Röntgenlithographie und das LIGA-Verfahren ausführlich behandelt, und die Grundlagen zu den einzelnen technologischen Prozessen vermittelt. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe</p>		

Bauelemente der Nano- und Mikrosystemtechnik, wie z.B. Druck-, Beschleunigungssensoren und das Digital Mirror Device (DMD) hergestellt werden können.

---

14. Literatur:	<p>- Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</p> <p>- Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997</p> <p>- Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003</p> <p>- Völklein, F.; Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006</p> <p>- Schwesinger N.; Dehne C.; Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</p> <p>Online-Vorlesungen:</p> <p>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></p> <p>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></p> <p>Lernmaterialien:</p> <p>- Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	337701 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33771 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## Modul: 33290 Praktikum Mikroelektronikfertigung

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -->Elektronikfertigung →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Praktische Beispiele und Teilschritte der Halbleiterfertigung in einer modernen CMOSProzesslinie vom Wafersubstrat bis zum aufgebauten Chips.</p>		
14. Literatur:	Präsentationen, Moderation, Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 332901 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 332902 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 332903 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 332904 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 332905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 332906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 332907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 332908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33291 Praktikum Mikroelektronikfertigung (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Umdrucke, elektronische Medien (Powerpoint, Excel, Mindmapping, Eagle, Speq, ...), Demonstrationen und Bedienung von Geräten		
20. Angeboten von:			

## 233 Feinwerktechnik

---

Zugeordnete Module:	2331	Kernfächer mit 6 LP
	2332	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2333	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33780	Praktikum Feinwerktechnik

---

## 2331 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
	32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
	33260	Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation

---

## Modul: 32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe	
9. Dozenten:		Wolfgang Schinköthe	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik.</p>		
13. Inhalt:	<p>Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)</li> <li>• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> </ul>		

- Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).

14. Literatur:

- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung
- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum
- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum
- Kallenbach, E.; Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
 Selbststudium: 138 Stunden  
 Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation

20. Angeboten von:

Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

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

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Schinköthe</li> <li>• Eberhard Burkard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	Fähigkeiten zur Analyse und Lösung von komplexen feinwerktechnischen Aufgabenstellungen im Gerätebau unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, insbesondere unter Berücksichtigung von Präzision, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Umgebungs- und Toleranzeinflüssen beim Entwurf von Geräten und Systemen		
13. Inhalt:	<p>Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie.</p> <p>Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika „Einführung in die 3D-Messtechnik“, „Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests“</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000</li> </ul>		



15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS</li><li>• 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafel</li><li>• OHP</li><li>• Beamer</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

## Modul: 33260 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation

2. Modulkürzel:	072510004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Schinköthe</li> <li>• Eberhard Burkard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden können Material und Fertigungsverfahren für Kunststoffteile in der Feinwerktechnik auswählen. Sie haben die Fähigkeit zum Entwurf von Spritzgussteilen und Spritzgießwerkzeugen für die Gerätetechnik. Die Studierenden beherrschen den Einsatz von Simulationsprogrammen für die Kunststoffspritzgussimulation.		
13. Inhalt:	Einteilung der Polymerwerkstoffe, charakteristische Werkstoffeigenschaften, Verarbeitung der Polymerwerkstoffe, Kunststoffspritzguss, Aufbau einer Spritzgießmaschine, Spritzgießprozess, Sonderverfahren beim Kunststoffspritzguss, Gestaltung von Kunststoffspritzgussteilen, Konstruktion von Spritzgießwerkzeugen, rheologische Auslegung von Teil und Werkzeug, Berechnung und Simulation des Spritzgießprozesses, Einsatz von Simulationsprogrammen. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burkard, E.: Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik; Verfahren, Prozesskette, Simulation. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Jaroschek, Ch.: Spritzgießen für Praktiker. München: Carl Hanser 2008</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	332601 Vorlesung + Übung Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik; Verfahren, Prozesskette, Simulation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33261 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation,PC		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

## 2332 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikrotechnik
	13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
	13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
	33260	Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation
	33710	Optische Messtechnik und Messverfahren

---

## Modul: 32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe	
9. Dozenten:		Wolfgang Schinköthe	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik.</p>		
13. Inhalt:	<p>Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)</li> <li>• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> </ul>		

- Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).

14. Literatur:

- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung
- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum
- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum
- Kallenbach, E.; Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation

20. Angeboten von:

Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

## Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mikroelektronik</li> <li>• Lithografieverfahren</li> <li>• Wafer-Prozesse</li> <li>• CMOS-Gesamtprozesse</li> <li>• Packaging und Test</li> <li>• Qualität und Zuverlässigkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002          - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990          - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981          - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.</p>		

- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ( Blockveranstaltung)

---

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, oder bei geringer Anzahl Studierender:mündlich, 40 min.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PowerPoint

---

20. Angeboten von:

---

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

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Schinköthe</li> <li>• Eberhard Burkard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	Fähigkeiten zur Analyse und Lösung von komplexen feinwerktechnischen Aufgabenstellungen im Gerätebau unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, insbesondere unter Berücksichtigung von Präzision, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Umgebungs- und Toleranzeinflüssen beim Entwurf von Geräten und Systemen		
13. Inhalt:	<p>Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie.</p> <p>Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika „Einführung in die 3D-Messtechnik“, „Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests“</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000</li> </ul>		



15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS</li><li>• 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafel</li><li>• OHP</li><li>• Beamer</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

## Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. André Zimmermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• André Zimmermann</li> <li>• Eugen Ermantraut</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Silizium-Mikromechanik</li> <li>• Einführung in die Vakuumtechnik</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation)</li> <li>• Lithographie und Maskentechnik</li> <li>• Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen)</li> <li>• Reinraumtechnik</li> <li>• Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken)</li> <li>• LIGA-Technik</li> <li>• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss)</li> <li>• Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung)</li> <li>• Messmethoden der Mikrotechnik</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prozessketten der Mikrotechnik</li></ul>
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li><li>• 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erich Steinbeißer</li> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Klaus Körner</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung,</li> <li>• sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben,</li> <li>• können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten,</li> <li>• kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Grundlagen der geometrischen Optik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- optische Komponenten</li> <li>- optische Systeme</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Wellenoptik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wellentypen</li> <li>- Interferenz und Kohärenz</li> <li>- Beugung und Auflösungsvermögen</li> </ul> <p><b>Holografie</b></p> <p><b>Speckle</b></p>		

**Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen  
Messfehler**

**Grundprinzipien und Klassifikation optischer  
Messtechniken**

**Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:**

- Strukturierte Beleuchtung
- Moiré
- Messmikroskope und Messfernrohre

**Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:**

- interferometrische Messtechniken
  - Interferenzmikroskopie
  - holografische Interferometrie
  - Speckle-Messtechniken
  - Laufzeittechniken
- 

14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung;  Pedrotti, F.; et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007; Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014; Malacara, D.: Optical shop testing 2007; Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974; Erf, R.: Speckle metrology 1978.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren</li><li>• 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

---

## Modul: 33260 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation

2. Modulkürzel:	072510004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Schinköthe</li> <li>• Eberhard Burkard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden können Material und Fertigungsverfahren für Kunststoffteile in der Feinwerktechnik auswählen. Sie haben die Fähigkeit zum Entwurf von Spritzgussteilen und Spritzgießwerkzeugen für die Gerätetechnik. Die Studierenden beherrschen den Einsatz von Simulationsprogrammen für die Kunststoffspritzgussimulation.		
13. Inhalt:	Einteilung der Polymerwerkstoffe, charakteristische Werkstoffeigenschaften, Verarbeitung der Polymerwerkstoffe, Kunststoffspritzguss, Aufbau einer Spritzgießmaschine, Spritzgießprozess, Sonderverfahren beim Kunststoffspritzguss, Gestaltung von Kunststoffspritzgussteilen, Konstruktion von Spritzgießwerkzeugen, rheologische Auslegung von Teil und Werkzeug, Berechnung und Simulation des Spritzgießprozesses, Einsatz von Simulationsprogrammen. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Burkard, E.: Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik; Verfahren, Prozesskette, Simulation. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Jaroschek, Ch.: Spritzgießen für Praktiker. München: Carl Hanser 2008</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	332601 Vorlesung + Übung Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik; Verfahren, Prozesskette, Simulation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33261 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation,PC		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

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

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben,</li> <li>• können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen,</li> <li>• haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können,</li> <li>• sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.</li> </ul>		

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmikromechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korvink, J. G.; Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>• Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>• Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997</li> <li>• Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003</li> <li>• Völklein, F.; Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006</li> <li>• Schwesinger N.; Dehne C.; Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>• <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik



## 2333 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:	32480	Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I)
	32880	Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik
	33280	Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL
	33300	Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik
	33310	Elektronik für Feinwerktechniker
	33450	Elektronik für Mikrosystemtechniker

---

## Modul: 32480 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I)

2. Modulkürzel:	100410110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Alexander Bulling		
9. Dozenten:	Alexander Bulling		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fabrikbetrieb --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Grundkenntnisse im Umgang mit Erfindungen beherrschen und daraus resultierende Patente erkennen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sinn und Zweck von Schutzrechten</li> <li>• Wirkungen und Schutzbereich eines Patents</li> <li>• Unmittelbare und Mittelbare Patentverletzung, Vorbenutzungsrecht, Erschöpfung, Verwirkung</li> <li>• Patentfähigkeit und Erfindungsbegriff</li> <li>• Schutzvoraussetzungen</li> <li>• Von der Erfindung zur Patentanmeldung</li> <li>• Das Recht auf das Patent (Erfinder/Anmelder)</li> <li>• Das Patenterteilungsverfahren</li> <li>• Priorität und Nachanmeldungen: Europäisches und internationales Anmeldeverfahren.</li> <li>• Rechtsbehelfe und Prozesswege</li> <li>• Vorgehensweise bei Patentverletzung</li> <li>• Übertragung, Lizenzen, Schutzrechtsbewertung</li> <li>• Das Arbeitnehmererfindergesetz</li> <li>• EXKURSION: Patentinformationszentrum im Haus der Wirtschaft/ Stuttgart</li> </ul>		
14. Literatur:	Folien zur Vorlesung werden zur Verfügung gestellt. Lit.: Beck-Text, Patent- und Musterrecht		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	324801 Vorlesung Deutsches und europäisches Patentrecht		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32481 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I) (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 33300 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Hubert Effenberger		
9. Dozenten:	Hubert Effenberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -- >Feinwerktechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen diskrete und integrierte, analoge und digitale Bauelemente und haben die Fähigkeiten zur praktischen Anwendung in der Feinwerktechnik.		
13. Inhalt:	Halbleiterbauelemente (diskrete und integrierte, analoge und digitale Bauelemente, Sensoren, Wandler), Dioden, Transistoren, Thyristoren, Triac, Fotoelemente, Fotodioden, Lumineszenzdioden, Optokoppler, temperaturabhängige Bauelemente, Mikroprozessortechnik.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung</li> <li>• Tietze, U; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	333001 Vorlesung Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33301 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

## Modul: 33310 Elektronik für Feinwerktechniker

2. Modulkürzel:	072510007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Hubert Effenberger		
9. Dozenten:	Hubert Effenberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -- >Feinwerktechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundsaltungen der Analog- und Digitaltechnik. Sie kennen integrierte Schaltkreise in Bipolar- und MOS-Technik und haben die Fähigkeiten zur praktischen Anwendung.		
13. Inhalt:	Grundsaltungen der Analog- und Digitaltechnik, Sensoren, Anwendungsbeispiele integrierter Schaltkreise (z. B. Operationsverstärker, A/DWandler, logische Schaltungen, Speicher) in Bipolar- und MOS-Technik, Einführung in die Microcomputertechnik.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung</li> <li>• Tietze, U; Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	333101 Vorlesung Elektronik für Feinwerktechniker		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33311 Elektronik für Feinwerktechniker (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

## Modul: 33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker

2. Modulkürzel:	073400004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Ziel ist es, den Studierenden elektronische Schaltungstechnik zu vermitteln. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Schaltungen der Mikrosystem- und der Medizintechnik: Sensorik, Sensor- u. Bio-Signalverarbeitung.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache Schaltungen zu dimensionieren</li> <li>- Schaltbilder zu lesen und zu verstehen</li> <li>- elektrische Messtechnik durchzuführen</li> <li>- ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einfache Stromkreise, Elektrische Netzwerke, Wechselstromlehre, Sensor- und Bio-Signalverarbeitung (digital und analog), Verstärker, analoge integrierte Schaltungen (Operationsverstärker), Oszillatoren, Stromversorgungen, Rauschen, Elektromagnetische Verträglichkeit, Schaltungsbeispiele, Übungen mit dem Schaltungsanalyseprogramm SPICE.		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	334501 Vorlesung (inkl. Elektronikpraktikum) Elektronik für Mikrosystemtechniker		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33451 Elektronik für Mikrosystemtechniker (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel		

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Ziel ist es, den Studierenden Kenntnisse über elektronische Bauelemente, insbesondere für Anwendungen in der Mikrosystemtechnik und Medizintechnik, z.B. als sensorische und aktorische Elemente zu vermitteln. Es werden "verteilte" elektronische Bauelemente behandelt, z.B. Leiterbahnen, Oberflächen u.a.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronische Bauelemente zu qualifizieren, d.h. ein für den gedachten Anwendungszweck geeignetes Bauelement auszusuchen.</li> <li>• Ersatzschaltbilder für Bauelemente zu erstellen</li> <li>• elektrische Messtechnik durchzuführen</li> <li>• ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Allgemeines zu elektronischen Bauelementen, Leitungsmechanismen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Halbleiter (Diode, Bipolare Transistoren, Feldeffekttransistoren), Ladungsverschiebungselemente (CCD), Elektronische Speicher, Parasitäre Eigenschaften bei elektronischen Bauelementen, Piezoelektrische Bauelemente (Quarz, Piezokeramik), Organische elektronische Bauelemente (OLED, OFET)		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Datenblätter und Anwendungsbeispiele von Herstellern (Application Notes), Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	328801 Vorlesung (inkl. Übungen und Schaltungssimulation) Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32881 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		



## Modul: 33280 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL

2. Modulkürzel:	072510005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -- >Feinwerktechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Fähigkeit die FEM-Programme ANSYS und MAXWELL für Simulationsaufgaben verschiedenster Art einzusetzen.		
13. Inhalt:	Einführung in die praktische Nutzung der FEM-Programme ANSYS und MAXWELL zur Berechnung von Strukturmechanik-Aufgaben, thermischen Problemen, Magnetfeldern und Antrieben (Lineardirektantriebe und piezoelektrische Antriebe). Beispielhafte Vertiefung in einer zugehörigen Übung.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schinköthe, W.; Ulmer, M.; Joerges, P.; Zülch, M.: Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Schätzing, W.: FEM für Praktiker - Band 4: Elektrotechnik. Renningen: expertVerlag 2009</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	332801 Vorlesung und Übung Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33281 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	am PC, Beamer-Präsentation,		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

## Modul: 33780 Praktikum Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -->Feinwerktechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden können verschiedene Geräte, Software und Versuchsanlagen der Feinwerktechnik praktisch nutzen. Sie beherrschen das Umsetzen theoretischer Vorlesungsinhalte in der Praxis.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiel Gleichstrommotoren: Die Studierenden kennen die Grundlagen von DC- und EC-Motoren. Die Studierenden können Kennlinien von DC- und EC-Motoren mit statischen und modernen dynamischen Verfahren messen und beherrschen die Messtechnik dazu. Die Studierenden können Kennlinien von DC- und EC-Motoren analysieren und bewerten.</li> <li>• Beispiel Schrittmotoren: Die Studierenden kennen Aufbau, Funktion und Bewegungsverhalten von Schrittmotoren einschließlich deren Ansteuerung. Die Studierenden können Ansteuerungen und somit das Bewegungsverhalten von Schrittmotoren programmieren und Positioniersysteme damit realisieren.</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 337801 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 337802 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 337803 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 337804 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 337805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 337806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 337807 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 337808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Nacharbeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33781 Praktikum Feinwerktechnik (USL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: am Versuchsstand

---

20. Angeboten von: Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

---

## 234 Mikrosystemtechnik

---

Zugeordnete Module:	2341	Kernfächer mit 6 LP
	2342	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2343	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33810	Praktikum Mikrosystemtechnik

---

## 2341 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikrotechnik
	13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
	32230	Grundlagen der Mikrosystemtechnik
	32240	Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau
	33690	Mikrofluidik und Mikroaktorik
	33760	Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

---

## Modul: 32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. André Zimmermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• André Zimmermann</li> <li>• Tobias Vieten</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt; Vertiefungsmodule --&gt; Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau“ bildet zusammen mit dem Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien“ den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über wesentliche Fragestellungen bei der Entwicklung der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen;</li> <li>• erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Systemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind;</li> <li>• die Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Systeme erkennen;</li> <li>• die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen;</li> <li>• die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen kennenlernen.</li> </ul> <p>Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Systeme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung; Übersicht zu Aufbauten von Mikrosystemen; Einteilung der Sensoren und Mikrosysteme nach Anforderungen und Spezifikationen für verschiedene Branchen; Übersicht zu mikrotechnischen Bauelementen für Sensoren; Grundzüge zur Systemarchitektur; Übersicht über Aufbaustrategien und Montageprozesse; grundlegende Eigenschaften</p>		

der eingesetzten Werkstoffe; umwelt- und betriebsbedingte Beanspruchungen und Stress in verschiedenen Anwendungen; wesentliche Ausfallmechanismen bei mikrotechnischen Bauelementen und Aufbauten; Qualität und Zuverlässigkeit von Sensoren und Mikrosystemen; Funktionsprüfung und Kalibrierung; Besonderheiten von speziellen Sensorsystemen für verschiedene Branchen; Aspekte der Fertigung von Sensoren und Mikrosystemen bei kleinen und großen Stückzahlen. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322401 Vorlesung (inkl. Übungen)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32241 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. André Zimmermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• André Zimmermann</li> <li>• Mahdi Soltani</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien“ bildet zusammen mit dem Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau“ den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Technologien und Fertigungsverfahren bei der Montage von Mikrosystemen.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen;</li> <li>• die Eigenschaften der relevanten Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen;</li> <li>• die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen;</li> <li>• die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen;</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik; Leiterplatten; Löt- und Kleben in der SMD-Technik; Dickschichttechnik; Gehäusearten und Typen; Chipmontage mit Die-Bonden, Drahtbonden, Flip-Chip-Technik, TAB-Bonden; thermoplastische Systemträger (Molded Interconnect Devices „MID“) mit Spritzgießtechnik, Zweikomponentenspritzguss-MID-Technik, laserbasierte MID-Technik; chemische Metallbeschichtung von Kunststoffen; Chip- und SMD-Montage auf MID; Heißpräge-MID-Technik; Sensoren und Aktoren in MID-Technik; Drucktechniken (Additive Manufacturing in der Elektronik); Fügen und Verbinden von Kunststoffbauteilen mit Kleben und Schweißen.</p> <p>Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen</p>		



vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	337601 Vorlesung(inkl. ÜB, Pr, Exkursion) Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33761 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt; Vertiefungsmodule --&gt; Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrosystemtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt</li> <li>• wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren</li> <li>• können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben</li> <li>• besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe</li> <li>• können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.</li> </ul>		

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> <li>- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008</li> <li>- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>- Menz, W., Mohr, J., Paul, O.; Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>- Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik,</li> <li>- Mescheder U.; Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000</li> <li>- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</li> </ul>
<p>Übungen zur Vorlesung</p>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden                  Selbststudium: 138 Stunden                  Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. André Zimmermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• André Zimmermann</li> <li>• Eugen Ermantraut</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Silizium-Mikromechanik</li> <li>• Einführung in die Vakuumtechnik</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation)</li> <li>• Lithographie und Maskentechnik</li> <li>• Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen)</li> <li>• Reinraumtechnik</li> <li>• Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken)</li> <li>• LIGA-Technik</li> <li>• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss)</li> <li>• Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung)</li> <li>• Messmethoden der Mikrotechnik</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prozessketten der Mikrotechnik</li></ul>
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li><li>• 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## Modul: 33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik

2. Modulkürzel:	072420003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hermann Sandmaier</li> <li>• Joachim Sägebarth</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrofluidik und Mikroaktorik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu mikrofluidischen Phänomenen kennen gelernt,</li> <li>• haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu Aktorprinzipien kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden die Funktionsweise der wichtigsten mikrofluidischen Produkte und der wichtigsten Aktoren erläutern.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Bauelemente der Mikrofluidik und Mikroaktorik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens beim Entwurf und der Berechnung von mikrofluidischen Bauelementen und Mikroaktoren,</li> <li>• haben ein Gefühl für den technischen Aufwand zur Herstellung einzelner Bauelemente entwickelt,</li> <li>• sind mit den technischen Grenzen der Bauelemente vertraut und können diese bewerten,</li> <li>• besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie Kräfte, Zeitkonstanten, Wärmetransport, fluidische Strömungen, etc. beurteilen zu können,</li> <li>• sind in der Lage, auf der Basis gegebener technischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Bauelemente auszuwählen und entsprechende mikrofluidische bzw. aktorische Systeme zu entwerfen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vorlesung ist in zwei Teile aufgeteilt, die weitgehend unabhängig voneinander sind. Während im Wintersemester die Mikrofluidik behandelt wird, wird im Sommersemester schwerpunktmäßig auf die Mikroaktorik eingegangen. In keinem Teil der Vorlesung werden die vermittelten Kenntnisse des anderen Teils vorausgesetzt.</li> </ul>		

Die Vorlesung kann deshalb sowohl im Sommer als auch im Wintersemester begonnen werden.

- Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikrofluidik werden die physikalischen Grundlagen zu Fluideigenschaften und zur Fluidodynamik vermittelt sowie die Randbedingungen beim miniaturisieren von Fluidsystemen dargestellt. Des Weiteren wird die Entwicklung, Funktionsweise und Herstellung von mikrofluidischen Bauelementen und Aktoren anhand bereits realisierter Systeme (z.B. Lab-On-A-Chip) analysiert.
- Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikroaktorik werden die physikalischen Grundlagen zur Mikroaktorik vermittelt. Anhand von Übungen werden die vermittelten Kenntnisse vertieft. Es werden insbesondere die elektrostatischen, die piezoelektrischen, die magnetischen, magneto- und elektrostriktiven sowie die thermischen Aktorprinzipien behandelt. Dabei werden auch die Auswirkungen einer Miniaturisierung auf das Aktorprinzip (Kraft, Weg, Geschwindigkeit bzw. Frequenz, Leistungsverbrauch, etc.) analysiert. Des Weiteren wird auf die Entwicklung und Funktionsweise bereits realisierter mikroaktorischer Bauelemente und Systeme eingegangen.

14. Literatur:

- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001
- Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung, Teubner, 2004
- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006
- Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley, Fundamentals and applications of microfluidics, Artech House, 2006
- Patrick Tabeling, Introduction to microfluidics, Oxford University Press, 2006
- Oliver Geschke, Henning Klank, Pieter Telleman, Microsystem engineering of lab on a chip devices, Wiley-VCH, 2008
- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008
- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009

Online-Vorlesungen:

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

Lernmaterialien:

- Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	336901 Vorlesung mit Übungen : Mikrofluidik und Mikroaktorik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33691 Mikrofluidik und Mikroaktorik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33530 Mikrofluidik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

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

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben,</li> <li>• können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen,</li> <li>• haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können,</li> <li>• sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.</li> </ul>		



13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmikromechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korvink, J. G.; Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>• Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>• Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997</li> <li>• Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003</li> <li>• Völklein, F.; Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006</li> <li>• Schwesinger N.; Dehne C.; Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>• <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## 2342 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikrotechnik
	13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
	13580	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion
	32220	Grundlagen der Biomedizinischen Technik
	32230	Grundlagen der Mikrosystemtechnik
	32240	Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
	33690	Mikrofluidik und Mikroaktorik
	33710	Optische Messtechnik und Messverfahren
	33760	Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

---

## Modul: 32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe	
9. Dozenten:		Wolfgang Schinköthe	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik.</p>		
13. Inhalt:	<p>Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)</li> <li>• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> </ul>		

- Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).

14. Literatur:

- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung
- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum
- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum
- Kallenbach, E.; Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
 Selbststudium: 138 Stunden  
 Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation

20. Angeboten von:

Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

## Modul: 32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. André Zimmermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• André Zimmermann</li> <li>• Tobias Vieten</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt; Vertiefungsmodule --&gt; Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau“ bildet zusammen mit dem Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien“ den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über wesentliche Fragestellungen bei der Entwicklung der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen;</li> <li>• erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Systemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind;</li> <li>• die Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Systeme erkennen;</li> <li>• die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen;</li> <li>• die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen kennenlernen.</li> </ul> <p>Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Systeme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung; Übersicht zu Aufbauten von Mikrosystemen; Einteilung der Sensoren und Mikrosysteme nach Anforderungen und Spezifikationen für verschiedene Branchen; Übersicht zu mikrotechnischen Bauelementen für Sensoren; Grundzüge zur Systemarchitektur; Übersicht über Aufbaustrategien und Montageprozesse; grundlegende Eigenschaften</p>		

der eingesetzten Werkstoffe; umwelt- und betriebsbedingte Beanspruchungen und Stress in verschiedenen Anwendungen; wesentliche Ausfallmechanismen bei mikrotechnischen Bauelementen und Aufbauten; Qualität und Zuverlässigkeit von Sensoren und Mikrosystemen; Funktionsprüfung und Kalibrierung; Besonderheiten von speziellen Sensorsystemen für verschiedene Branchen; Aspekte der Fertigung von Sensoren und Mikrosystemen bei kleinen und großen Stückzahlen. Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322401 Vorlesung (inkl. Übungen)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32241 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. André Zimmermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• André Zimmermann</li> <li>• Mahdi Soltani</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien“ bildet zusammen mit dem Modul „Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau“ den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Technologien und Fertigungsverfahren bei der Montage von Mikrosystemen.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen;</li> <li>• die Eigenschaften der relevanten Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen;</li> <li>• die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen;</li> <li>• die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen;</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik; Leiterplatten; Löt- und Kleben in der SMD-Technik; Dickschichttechnik; Gehäusearten und Typen; Chipmontage mit Die-Bonden, Drahtbonden, Flip-Chip-Technik, TAB-Bonden; thermoplastische Systemträger (Molded Interconnect Devices „MID“) mit Spritzgießtechnik, Zweikomponentenspritzguss-MID-Technik, laserbasierte MID-Technik; chemische Metallbeschichtung von Kunststoffen; Chip- und SMD-Montage auf MID; Heißpräge-MID-Technik; Sensoren und Aktoren in MID-Technik; Drucktechniken (Additive Manufacturing in der Elektronik); Fügen und Verbinden von Kunststoffbauteilen mit Kleben und Schweißen.</p> <p>Die jeweiligen Lehrinhalte werden anhand von einschlägigen Beispielen diskutiert und veranschaulicht. Die Lehrinhalte werden durch Übungen</p>		

vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	337601 Vorlesung(inkl. ÜB, Pr, Exkursion) Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33761 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---



## Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mikroelektronik</li> <li>• Lithografieverfahren</li> <li>• Wafer-Prozesse</li> <li>• CMOS-Gesamtprozesse</li> <li>• Packaging und Test</li> <li>• Qualität und Zuverlässigkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002          - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990          - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981          - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.</p>		

- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Aanalysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ( Blockveranstaltung)

---

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, oder bei geringer Anzahl Studierender:mündlich, 40 min.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PowerPoint

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik

2. Modulkürzel:	040900001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Nagel		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Johannes Port</li> <li>• Joachim Nagel</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Biomedizinische Technik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Biomedizinische Technik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2:          Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren</li> <li>• haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren</li> <li>• besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen</li> <li>• können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen</li> <li>• verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe</li> <li>• besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse</li> <li>• sind in der Lage, eine Verbindung zwischen der Medizin und Biologie einerseits und den Ingenieur- und Naturwissenschaften andererseits herzustellen sowie neue Kenntnisse von der molekularen Ebene bis hin zu gesamten Organsystemen zu erforschen und neue Materialien, Systeme, Verfahren und Methoden zu entwickeln, mit dem Ziel der Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten sowie der Verbesserung der Patientenversorgung, der Rehabilitation und der Leistungsfähigkeit der Gesundheitssysteme.</li> </ul>		
13. Inhalt:	In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt:		

- die besonderen Probleme bei der Messung physiologischer Kenngrößen
- die grundlegenden Eigenschaften biologischer Gewebe
- die Besonderheiten der Elektroden und damit die entsprechenden einzuhaltenden Maßnahmen bei der Ableitung der Signale
- die physikalischen Grundlagen wichtiger mechanoelektrischer, photoelektrischer, elektrochemischer und thermoelektrischer Wandler
- die wesentlichen Prinzipien und die biomedizinisch spezifischen Besonderheiten der Signalerfassung, Signalverarbeitung, Signalverstärkung und Signalübertragung
- allgemeine Eigenschaften des kardiovaskulären und respiratorischen Systems
- Messverfahren kardiovaskulärer Kenngrößen, wie Elektrokardiogramm, Impedanzkardiogramm, Impedanzplethysmogramm, Blutdruckmessung, Blutflussmessung, etc.
- Messverfahren respiratorischer Kenngrößen, wie Impedanzpneumographie, Pneumotachographie, Spirometrie, Ganzkörperplethysmographie, etc.
- Messverfahren biochemischer Kenngrößen, wie pH-Wert-Messung, Ionenkonzentrationsmessung, Sauerstoffmessung, etc.
- Messverfahren neurologischer Kenngrößen, wie das Elektroenzephalogramm, Elektroneurogramm, Evozierte Potentiale, etc.
- Messverfahren visueller Kenngröße, wie das Elektrokulogramm, das Elektroretinogramm, etc., - wichtige physikalische, akustische Kenngrößen
- Messverfahren akustischer Kenngrößen, wie das Audiogramm, otoakustisch evozierte Potentiale, Elektrocochleogramm, etc.
- Messverfahren weiterer wichtiger Kenngrößen, wie das Elektromyogramm, Elektronystagmogramm, etc.
- Bildgebende Verfahren, wie die Röntgentechnik, Ultraschall, Magnetresonanstechnik, Endoskopietechnik, Thermographie, etc.
- Beispiele für Implantate und Funktionsersatz, wie das Cochlea-Implantat, Mittelohrprothese, Hörgeräte, Herzschrittmacher, Herzklappenersatz, etc.
- Beispiele aktueller Forschung, wie das Brain- Computer Interface, biohybride Armprothese, etc..

---

#### 14. Literatur:

- Port, J.: Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien
- Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Handbook I+II, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000
- Wintermantel, E., Ha, S.-W.: Medizintechnik: Life Science Engineering, 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009
- Kramme, R.: Medizintechnik, 3. Auflage, Springer-Verlag, 2007
- Schmidt, R., Lang, F.: Physiologie des Menschen, 30. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997
- Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 33. Auflage, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2008 - Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin
- Heidelberg, 2000 - Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006
- Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007

- Bannwarth, H., Kremer, B. P., Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Brdicka, R.: Grundlagen der physikalischen Chemie, 15. Auflage, Wiley-VCH-Verlag, 1990

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322201 Grundlagen der Biomedizinischen Technik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 58 Stunden Selbststudium: 122 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32221 Grundlagen der Biomedizinischen Technik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33470 Übungen zur Biomedizinischen Technik
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Biomedizinische Technik

---

## Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt; Vertiefungsmodule --&gt; Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrosystemtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt</li> <li>• wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorische Antriebe zu realisieren</li> <li>• können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben</li> <li>• besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe</li> <li>• können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.</li> </ul>		

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> <li>- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008</li> <li>- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>- Menz, W., Mohr, J., Paul, O.; Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>- Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik,</li> <li>- Mescheder U.; Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000</li> <li>- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</li> </ul>
<p>Übungen zur Vorlesung</p>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden                  Selbststudium: 138 Stunden                  Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. André Zimmermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• André Zimmermann</li> <li>• Eugen Ermantraut</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Silizium-Mikromechanik</li> <li>• Einführung in die Vakuumtechnik</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation)</li> <li>• Lithographie und Maskentechnik</li> <li>• Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen)</li> <li>• Reinraumtechnik</li> <li>• Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken)</li> <li>• LIGA-Technik</li> <li>• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss)</li> <li>• Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung)</li> <li>• Messmethoden der Mikrotechnik</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prozessketten der Mikrotechnik</li></ul>
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li><li>• 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik

2. Modulkürzel:	072420003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hermann Sandmaier</li> <li>• Joachim Sägebarth</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrofluidik und Mikroaktorik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu mikrofluidischen Phänomenen kennen gelernt,</li> <li>• haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu Aktorprinzipien kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden die Funktionsweise der wichtigsten mikrofluidischen Produkte und der wichtigsten Aktoren erläutern.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Bauelemente der Mikrofluidik und Mikroaktorik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens beim Entwurf und der Berechnung von mikrofluidischen Bauelementen und Mikroaktoren,</li> <li>• haben ein Gefühl für den technischen Aufwand zur Herstellung einzelner Bauelemente entwickelt,</li> <li>• sind mit den technischen Grenzen der Bauelemente vertraut und können diese bewerten,</li> <li>• besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie Kräfte, Zeitkonstanten, Wärmetransport, fluidische Strömungen, etc. beurteilen zu können,</li> <li>• sind in der Lage, auf der Basis gegebener technischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Bauelemente auszuwählen und entsprechende mikrofluidische bzw. aktorische Systeme zu entwerfen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vorlesung ist in zwei Teile aufgeteilt, die weitgehend unabhängig voneinander sind. Während im Wintersemester die Mikrofluidik behandelt wird, wird im Sommersemester schwerpunktmäßig auf die Mikroaktorik eingegangen. In keinem Teil der Vorlesung werden die vermittelten Kenntnisse des anderen Teils vorausgesetzt.</li> </ul>		

Die Vorlesung kann deshalb sowohl im Sommer als auch im Wintersemester begonnen werden.

- Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikrofluidik werden die physikalischen Grundlagen zu Fluideigenschaften und zur Fluidodynamik vermittelt sowie die Randbedingungen beim miniaturisieren von Fluidsystemen dargestellt. Des Weiteren wird die Entwicklung, Funktionsweise und Herstellung von mikrofluidischen Bauelementen und Aktoren anhand bereits realisierter Systeme (z.B. Lab-On-A-Chip) analysiert.
- Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikroaktorik werden die physikalischen Grundlagen zur Mikroaktorik vermittelt. Anhand von Übungen werden die vermittelten Kenntnisse vertieft. Es werden insbesondere die elektrostatischen, die piezoelektrischen, die magnetischen, magneto- und elektrostriktiven sowie die thermischen Aktorprinzipien behandelt. Dabei werden auch die Auswirkungen einer Miniaturisierung auf das Aktorprinzip (Kraft, Weg, Geschwindigkeit bzw. Frequenz, Leistungsverbrauch, etc.) analysiert. Des Weiteren wird auf die Entwicklung und Funktionsweise bereits realisierter mikroaktorischer Bauelemente und Systeme eingegangen.

---

14. Literatur:

- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001
- Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung, Teubner, 2004
- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006
- Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley, Fundamentals and applications of microfluidics, Artech House, 2006
- Patrick Tabeling, Introduction to microfluidics, Oxford University Press, 2006
- Oliver Geschke, Henning Klank, Pieter Telleman, Microsystem engineering of lab on a chip devices, Wiley-VCH, 2008
- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008
- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009

Online-Vorlesungen:

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

Lernmaterialien:

- Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	336901 Vorlesung mit Übungen : Mikrofluidik und Mikroaktorik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33691 Mikrofluidik und Mikroaktorik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33530 Mikrofluidik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Wolfgang Osten	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erich Steinbeißer</li> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Klaus Körner</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung,</li> <li>• sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben,</li> <li>• können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten,</li> <li>• kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p><b>Grundlagen der geometrischen Optik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- optische Komponenten</li> <li>- optische Systeme</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Wellenoptik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wellentypen</li> <li>- Interferenz und Kohärenz</li> <li>- Beugung und Auflösungsvermögen</li> </ul> <p><b>Holografie</b></p> <p><b>Speckle</b></p>	

**Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen  
Messfehler**

**Grundprinzipien und Klassifikation optischer  
Messtechniken**

**Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:**

- Strukturierte Beleuchtung
- Moiré
- Messmikroskope und Messfernrohre

**Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:**

- interferometrische Messtechniken
  - Interferenzmikroskopie
  - holografische Interferometrie
  - Speckle-Messtechniken
  - Laufzeittechniken
- 

14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung;  Pedrotti, F.; et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007; Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014; Malacara, D.: Optical shop testing 2007; Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974; Erf, R.: Speckle metrology 1978.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren</li><li>• 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

---

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

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben,</li> <li>• können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen,</li> <li>• haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können,</li> <li>• sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.</li> </ul>		

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korvink, J. G.; Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>• Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>• Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997</li> <li>• Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003</li> <li>• Völklein, F.; Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006</li> <li>• Schwesinger N.; Dehne C.; Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>• <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

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

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt; Vertiefungsmodule --&gt; Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	In der industriellen Produktion sind nahezu alle Arbeitsplätze in unternehmensinternen und externen Informations- und Kommunikationssystemen vernetzt. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion. Sie können diese in operativer als auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren.		
13. Inhalt:	Moderne Produktionsunternehmen setzen eine Vielzahl an informationstechnischen Werkzeugen ein, um ihre Geschäftsprozesse zu unterstützen. Die Vorlesung vermittelt anhand der Lebenszyklen für Produkt, Technologie, Fabrik und Auftrag welche Methoden im industriellen Produktionsumfeld entlang dieser Lebenszyklen eingesetzt werden und welche IT-Systeme dabei unterstützend zum Einsatz kommen. Dabei geht die Vorlesung auch darauf ein, wie das Wissensmanagement und der Informationsfluss entlang der Lebenszyklen innerhalb des produzierenden Unternehmens mit Hilfe dieser IT-Werkzeuge unterstützt werden.		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II</li> </ul>		



- 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 117 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme
20. Angeboten von:	Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## 2343 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:	32880	Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik
	33110	Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik
	33450	Elektronik für Mikrosystemtechniker
	33530	Mikrofluidik (Übungen)
	33540	Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
	33770	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II

---

## Modul: 33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker

2. Modulkürzel:	073400004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Ziel ist es, den Studierenden elektronische Schaltungstechnik zu vermitteln. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Schaltungen der Mikrosystem- und der Medizintechnik: Sensorik, Sensor- u. Bio-Signalverarbeitung.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache Schaltungen zu dimensionieren</li> <li>- Schaltbilder zu lesen und zu verstehen</li> <li>- elektrische Messtechnik durchzuführen</li> <li>- ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einfache Stromkreise, Elektrische Netzwerke, Wechselstromlehre, Sensor- und Bio-Signalverarbeitung (digital und analog), Verstärker, analoge integrierte Schaltungen (Operationsverstärker), Oszillatoren, Stromversorgungen, Rauschen, Elektromagnetische Verträglichkeit, Schaltungsbeispiele, Übungen mit dem Schaltungsanalyseprogramm SPICE.		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	334501 Vorlesung (inkl. Elektronikpraktikum) Elektronik für Mikrosystemtechniker		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33451 Elektronik für Mikrosystemtechniker (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel		

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Ziel ist es, den Studierenden Kenntnisse über elektronische Bauelemente, insbesondere für Anwendungen in der Mikrosystemtechnik und Medizintechnik, z.B. als sensorische und aktorische Elemente zu vermitteln. Es werden "verteilte" elektronische Bauelemente behandelt, z.B. Leiterbahnen, Oberflächen u.a.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronische Bauelemente zu qualifizieren, d.h. ein für den gedachten Anwendungszweck geeignetes Bauelement auszusuchen.</li> <li>• Ersatzschaltbilder für Bauelemente zu erstellen</li> <li>• elektrische Messtechnik durchzuführen</li> <li>• ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Allgemeines zu elektronischen Bauelementen, Leitungsmechanismen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Halbleiter (Diode, Bipolare Transistoren, Feldeffekttransistoren), Ladungsverschiebungselemente (CCD), Elektronische Speicher, Parasitäre Eigenschaften bei elektronischen Bauelementen, Piezoelektrische Bauelemente (Quarz, Piezokeramik), Organische elektronische Bauelemente (OLED, OFET)		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Datenblätter und Anwendungsbeispiele von Herstellern (Application Notes), Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	328801 Vorlesung (inkl. Übungen und Schaltungssimulation) Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32881 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

## Modul: 33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)

2. Modulkürzel:	072420102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -- >Mikrosystemtechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 32230: Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Vorlesung)		
12. Lernziele:	Zur Vertiefung und zum besseren Verständnis des Vorlesungsstoffs der Vorlesung "Grundlagen der Mikrosystemtechnik" werden zu den in der Vorlesung behandelten Themen Übungsbeispiele gerechnet.		
13. Inhalt:	Die Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen) ergänzen die Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Modul 33540).  Der Inhalt ist weitgehend identisch mit dem Vorlesungsstoff der Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik. Dabei werden die in der Vorlesung behandelten Grundlagen durch Übungsaufgaben vertieft.		
14. Literatur:	siehe die Angaben in der Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Modul 32230)  Aufgabenstellungen und Lösungen zur Übung Grundlagen der Mikrosystemtechnik auf ILIAS		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	335401 Übungen Mikrosystemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden  Selbststudium: 69 Stunden  Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33541 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen) (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Rechnung in Gruppen und Präsentation der Lösungen		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

## Modul: 33530 Mikrofluidik (Übungen)

2. Modulkürzel:	072420106	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hermann Sandmaier</li> <li>• Joachim Sägebarth</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -- >Mikrosystemtechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an der Vorlesung Mikrofluidik und Mikroaktorik		
12. Lernziele:	Im Modul Mikrofluidik (Übungen) - vertiefen die Studierenden das in der Vorlesung Mikrofluidik vermittelte theoretische Wissen von fluidischen Systemen an praktischen Übungsbeispielen.  Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden - können fluidische Systeme modellieren, - können diese Systeme simulieren - lernen das Werkzeug „Simulation“ kennen und zu bedienen.		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	335301 Übungen Mikrofluidik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33531 Mikrofluidik (Übungen) (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, handouts, Gruppenarbeit, einzeln am PC		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

## Modul: 33110 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -- >Mikrosystemtechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studierenden Modellierungs- und Simulationenethoden, insbesondere der Mikrosystemtechnik, zu vermitteln. Dazu gehört auch die Vermittlung von Kenntnissen der Bedienung entsprechender Programme (Matlab / Simulink, LTSpice und ANSYS).		
13. Inhalt:	Einführung in die Modellierung und Simulation, Einführung in die numerische Feldberechnung, Netzwerkbeschreibung physikalischer Strukturen (elektrische, mechanische, elektro-mechanische und thermische Netzwerke), Blockbeschreibung, Finite Differenzen Methode, Finite Elemente Methode (Galerkin Verfahren, Vernetzung, Fehlerabschätzung, Adaptive Verfahren), Einführung in ANSYS		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	331101 Vorlesung (inkl. Übungen am Computer): Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33111 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Tafel, 20 Bezeichnung der zugehörigen Modulprüfung/ en und		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		



## Modul: 33770 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II

2. Modulkürzel:	072420004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Technologien der Oberflächen- und Bulkmikromechanik sowie die Röntgenlithographie und das LIGA Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Nano- und Mikrosystemtechnik vertiefend kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden die Prozessverfahren bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Verfahren der Oberflächen- und Bulkmikromechanik sowie die Röntgenlithographie und das LIGA-Verfahren benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen auf der Basis der oben genannten Technologien</li> <li>• haben ein Gefühl für den Aufwand der einzelnen Verfahren entwickeln können,</li> <li>• sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen einen kompletten Prozessablauf zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen und Systemen zu entwerfen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die spezifischen Prozessabläufe zur Herstellung von modernen Bauelementen der Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer kurzen Einführung in die Thematik werden die Oberflächenmikromechanik (OMM), die Bulkmikromechanik (BMM), die Röntgenlithographie und das LIGA-Verfahren ausführlich behandelt, und die Grundlagen zu den einzelnen technologischen Prozessen vermittelt. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe</p>		

Bauelemente der Nano- und Mikrosystemtechnik, wie z.B. Druck-, Beschleunigungssensoren und das Digital Mirror Device (DMD) hergestellt werden können.

---

14. Literatur:	<p>- Menz, W.; Mohr, J.; Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</p> <p>- Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997</p> <p>- Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003</p> <p>- Völklein, F.; Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006</p> <p>- Schwesinger N.; Dehne C.; Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</p> <p>Online-Vorlesungen:</p> <p>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></p> <p>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></p> <p>Lernmaterialien:</p> <p>- Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	337701 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33771 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## Modul: 33810 Praktikum Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400201	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Joachim Sägebarth		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Joachim Sägebarth</li> <li>• Rainer Mohr</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -->Mikrosystemtechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Im Praktikum am Lehrstuhl Mikrosystemtechnik lernen die Studierenden in Spezialisierungsfachversuchen (SFV) innerhalb eines Teams eine vorgegebene Aufgabe zu analysieren, in Teilprojekte herunter zu brechen, zu realisieren und mit den Mitteln des Projektmanagements die Abläufe zu steuern.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a> und unter dem "Infopool Mikrosystemtechnik" in Ilias  Praktikum am Lehrstuhl mst: Durchführung eines Projektes zum Aufbau eines Versuchsstandes zur Charakterisierung eines Beschleunigungssensors.  Praktikum am IFM: Praktische Beispiele für Herstellung, Aufbau und Test mikromechanischer Komponenten und Systeme, insbesondere in MID-Technologie.		
14. Literatur:	Präsentationen, Moderation, Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 338101 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 338102 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 338103 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 338104 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 338105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 338106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 338107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 338108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33811 Praktikum Mikrosystemtechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: mst: Umdrucke, elektronische Medien (Powerpoint, Excel, Mindmapping, Eagle, Speq, ...)

IFM: Umdrucke, Demonstrationen und Bedienung von Geräten

---

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

---

## 235 Technische Optik

---

Zugeordnete Module:	2351	Kernfächer mit 6 LP
	2352	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2353	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33460	Praktikum Technische Optik

---

## 2351 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14060 Grundlagen der Technischen Optik  
                              29950 Optische Informationsverarbeitung  
                              33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

---

## Modul: 14060 Grundlagen der Technischen Optik

2. Modulkürzel:	073100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Christof Pruß</li> <li>• Erich Steinbeißer</li> <li>• Alexander Bielke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 - HM 3, Experimentalphysik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Möglichkeiten und Grenzen der abbildenden Optik auf Basis des mathematischen Modells der Kollineation</li> <li>• sind in der Lage, grundlegende optische Systeme zu klassifizieren und im Rahmen der Gaußschen Optik zu berechnen</li> <li>• verstehen die Grundzüge der Herleitung der optischen Phänomene „Interferenz“ und „Beugung“ aus den Maxwell-Gleichungen</li> <li>• können die Grenzen der optischen Auflösung definieren</li> <li>• können grundlegende optische Systeme (wie z.B. Mikroskop, Messfernrohr und Interferometer) einsetzen und bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• optische Grundgesetze der Reflexion, Refraktion und Dispersion;</li> <li>• Kollineare (Gaußsche) Optik;</li> <li>• optische Bauelemente und Instrumente;</li> <li>• Wellenoptik: Grundlagen der Beugung und Auflösung;</li> <li>• Abbildungsfehler;</li> <li>• Strahlung und Lichttechnik</li> </ul> <p>Lust auf Praktikum?</p> <p>Zur beispielhaften Anwendung und Vertiefung des Lehrstoffs bieten wir fakultativ ein kleines Praktikum an. Bei Interesse bitte an Herrn Steinbeißer wenden.</p>		
14. Literatur:	<p>Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung; Übungsblätter; Formelsammlung;          Sammlung von Klausuraufgaben mit ausführlichen Lösungen;</p> <p>Literatur:</p>		

- Fleisch: A Student's Guide to Maxwell's Equation, 2011
- Fleisch: A Student's Guide to Waves, 2015
- Gross: Handbook of Optical Systems Vol. 1, Fundamentals of Technical Optics, 2005
- Haferkorn: Optik, Wiley, 2002
- Hecht: Optik, Oldenbourg, 2014
- Kühlke: Optik, Harri Deutsch, 2011
- Naumann; Schröder; Löffler-Mang: Handbuch Bauelemente der Optik, 2014
- Pedrotti: Optik für Ingenieure, Springer, 2007
- Schröder: Technische Optik, Vogel, 2007

---

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

---



## Modul: 29950 Optische Informationsverarbeitung

2. Modulkürzel:	073100003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Karsten Frenner</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen die physikalischen Grundlagen der Propagation und Beugung von Licht mittels (skalarer) Wellenoptik</li> <li>- verstehen die Herleitung der optischen Phänomene „Interferenz“ und „Beugung“ aus den Maxwell-Gleichungen</li> <li>- kennen die Grundlagen der Fourieroptischen Beschreibung optischer Systeme sowie die mathematischen Grundlagen der Fouriertransformation und wichtiger, sich daraus ergebender Resultate (z.B. Sampling Theorem).</li> <li>- verstehen kohärente und inkohärente Abbildungen und ihre moderne Beschreibung mittels der optischen Transferfunktion</li> <li>- kennen typische Aufbauten der optischen Informationsverarbeitung (insbesondere Filterung, Korrelation, Holografie) und sind in der Lage, diese mathematisch zu beschreiben.</li> <li>- kennen die Grundlagen der Kohärenz</li> <li>- verstehen den Zusammenhang zwischen digitaler und analog-optischer Bildverarbeitung</li> <li>- kennen die grundsätzlich eingesetzten Bauelemente für informationsverarbeitende optische Systeme.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Fourier-Theorie der optischen Abbildung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fouriertransformation</li> <li>• Eigenschaften linearer physikalischer Systeme</li> <li>• Grundlagen der Beugungstheorie</li> <li>• Kohärenz</li> <li>• Fouriertransformationseigenschaften einer Linse</li> <li>• Frequenzanalyse optischer Systeme</li> </ul> <p><b>Holografie und Speckle</b></p>		

**Spektrumanalyse und optische Filterung**

- Lichtquellen, Lichtmodulatoren, Detektoren, computergenerierte Hologramme, Optische Prozessoren/Computer, Optische Mustererkennung, Optische Korrelation

**Digitale Bildverarbeitung**

- Grundbegriffe
- Bildverbesserung
- Bildrestauration, Bildsegmentierung, Bildanalyse
- Anwendungen

---

14. Literatur:	- Manuskript der Vorlesung - Lauterborn: Kohärente Optik - Goodman: Introduction to Fourier Optics - Hecht: Optik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299501 Vorlesung Optische Informationsverarbeitung • 299502 Übung Optische Informationsverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29951 Optische Informationsverarbeitung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

---

## Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erich Steinbeißer</li> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Klaus Körner</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung,</li> <li>• sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben,</li> <li>• können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten,</li> <li>• kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Grundlagen der geometrischen Optik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- optische Komponenten</li> <li>- optische Systeme</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Wellenoptik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wellentypen</li> <li>- Interferenz und Kohärenz</li> <li>- Beugung und Auflösungsvermögen</li> </ul> <p><b>Holografie</b></p> <p><b>Speckle</b></p>		

**Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen  
Messfehler**

**Grundprinzipien und Klassifikation optischer  
Messtechniken**

**Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:**

- Strukturierte Beleuchtung
- Moiré
- Messmikroskope und Messfernrohre

**Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:**

- interferometrische Messtechniken
  - Interferenzmikroskopie
  - holografische Interferometrie
  - Speckle-Messtechniken
  - Laufzeittechniken
- 

14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung;  Pedrotti, F.; et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007; Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014; Malacara, D.: Optical shop testing 2007; Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974; Erf, R.: Speckle metrology 1978.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren</li><li>• 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

---

## 2352 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikrotechnik
	14060	Grundlagen der Technischen Optik
	29950	Optische Informationsverarbeitung
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
	33710	Optische Messtechnik und Messverfahren

---

## Modul: 32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Wolfgang Schinköthe	
9. Dozenten:		Wolfgang Schinköthe	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor	
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik.</p>	
13. Inhalt:		<p>Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)</li> <li>• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren; Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> </ul>	

- Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).

14. Literatur:

- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung
- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum
- Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/ Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum
- Kallenbach, E.; Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
 Selbststudium: 138 Stunden  
 Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation

20. Angeboten von:

Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

## Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Elektronikfertigung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Mikroelektronik</li> <li>• Lithografieverfahren</li> <li>• Wafer-Prozesse</li> <li>• CMOS-Gesamtprozesse</li> <li>• Packaging und Test</li> <li>• Qualität und Zuverlässigkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices; Mc Graw-Hill, 2002          - S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2; Lattice Press, 1990          - S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981          - P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.</p>		



- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Analysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ( Blockveranstaltung)

---

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32251 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, oder bei geringer Anzahl Studierender:mündlich, 40 min.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PowerPoint

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. André Zimmermann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• André Zimmermann</li> <li>• Eugen Ermantraut</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Silizium-Mikromechanik</li> <li>• Einführung in die Vakuumtechnik</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation)</li> <li>• Lithographie und Maskentechnik</li> <li>• Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen)</li> <li>• Reinraumtechnik</li> <li>• Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken)</li> <li>• LIGA-Technik</li> <li>• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss)</li> <li>• Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung)</li> <li>• Messmethoden der Mikrotechnik</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Prozessketten der Mikrotechnik</li></ul>
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li><li>• 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## Modul: 14060 Grundlagen der Technischen Optik

2. Modulkürzel:	073100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Christof Pruß</li> <li>• Erich Steinbeißer</li> <li>• Alexander Bielke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt;Technische Optik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 - HM 3, Experimentalphysik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Möglichkeiten und Grenzen der abbildenden Optik auf Basis des mathematischen Modells der Kollineation</li> <li>• sind in der Lage, grundlegende optische Systeme zu klassifizieren und im Rahmen der Gaußschen Optik zu berechnen</li> <li>• verstehen die Grundzüge der Herleitung der optischen Phänomene „Interferenz“ und „Beugung“ aus den Maxwell-Gleichungen</li> <li>• können die Grenzen der optischen Auflösung definieren</li> <li>• können grundlegende optische Systeme (wie z.B. Mikroskop, Messfernrohr und Interferometer) einsetzen und bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• optische Grundgesetze der Reflexion, Refraktion und Dispersion;</li> <li>• Kollineare (Gaußsche) Optik;</li> <li>• optische Bauelemente und Instrumente;</li> <li>• Wellenoptik: Grundlagen der Beugung und Auflösung;</li> <li>• Abbildungsfehler;</li> <li>• Strahlung und Lichttechnik</li> </ul> <p>Lust auf Praktikum?</p> <p>Zur beispielhaften Anwendung und Vertiefung des Lehrstoffs bieten wir fakultativ ein kleines Praktikum an. Bei Interesse bitte an Herrn Steinbeißer wenden.</p>		
14. Literatur:	<p>Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung; Übungsblätter; Formelsammlung;          Sammlung von Klausuraufgaben mit ausführlichen Lösungen;</p> <p>Literatur:</p>		

- Fleisch: A Student's Guide to Maxwell's Equation, 2011
- Fleisch: A Student's Guide to Waves, 2015
- Gross: Handbook of Optical Systems Vol. 1, Fundamentals of Technical Optics, 2005
- Haferkorn: Optik, Wiley, 2002
- Hecht: Optik, Oldenbourg, 2014
- Kühlke: Optik, Harri Deutsch, 2011
- Naumann; Schröder; Löffler-Mang: Handbuch Bauelemente der Optik, 2014
- Pedrotti: Optik für Ingenieure, Springer, 2007
- Schröder: Technische Optik, Vogel, 2007

---

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

---

## Modul: 29950 Optische Informationsverarbeitung

2. Modulkürzel:	073100003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Wolfgang Osten	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Karsten Frenner</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erkennen die physikalischen Grundlagen der Propagation und Beugung von Licht mittels (skalarer) Wellenoptik</li> <li>- verstehen die Herleitung der optischen Phänomene „Interferenz“ und „Beugung“ aus den Maxwell-Gleichungen</li> <li>- kennen die Grundlagen der Fourieroptischen Beschreibung optischer Systeme sowie die mathematischen Grundlagen der Fouriertransformation und wichtiger, sich daraus ergebender Resultate (z.B. Sampling Theorem).</li> <li>- verstehen kohärente und inkohärente Abbildungen und ihre moderne Beschreibung mittels der optischen Transferfunktion</li> <li>- kennen typische Aufbauten der optischen Informationsverarbeitung (insbesondere Filterung, Korrelation, Holografie) und sind in der Lage, diese mathematisch zu beschreiben.</li> <li>- kennen die Grundlagen der Kohärenz</li> <li>- verstehen den Zusammenhang zwischen digitaler und analog-optischer Bildverarbeitung</li> <li>- kennen die grundsätzlich eingesetzten Bauelemente für informationsverarbeitende optische Systeme.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p><b>Fourier-Theorie der optischen Abbildung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fouriertransformation</li> <li>• Eigenschaften linearer physikalischer Systeme</li> <li>• Grundlagen der Beugungstheorie</li> <li>• Kohärenz</li> <li>• Fouriertransformationseigenschaften einer Linse</li> <li>• Frequenzanalyse optischer Systeme</li> </ul> <p><b>Holografie und Speckle</b></p>	

**Spektrumanalyse und optische Filterung**

- Lichtquellen, Lichtmodulatoren, Detektoren, computergenerierte Hologramme, Optische Prozessoren/Computer, Optische Mustererkennung, Optische Korrelation

**Digitale Bildverarbeitung**

- Grundbegriffe
- Bildverbesserung
- Bildrestauration, Bildsegmentierung, Bildanalyse
- Anwendungen

---

14. Literatur:	- Manuskript der Vorlesung - Lauterborn: Kohärente Optik - Goodman: Introduction to Fourier Optics - Hecht: Optik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299501 Vorlesung Optische Informationsverarbeitung • 299502 Übung Optische Informationsverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29951 Optische Informationsverarbeitung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

---

## Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erich Steinbeißer</li> <li>• Wolfgang Osten</li> <li>• Klaus Körner</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Feinwerktechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Mikrosystemtechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung,</li> <li>• sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben,</li> <li>• können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten,</li> <li>• kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Grundlagen der geometrischen Optik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- optische Komponenten</li> <li>- optische Systeme</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Wellenoptik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wellentypen</li> <li>- Interferenz und Kohärenz</li> <li>- Beugung und Auflösungsvermögen</li> </ul> <p><b>Holografie</b></p> <p><b>Speckle</b></p>		



**Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen  
Messfehler**

**Grundprinzipien und Klassifikation optischer  
Messtechniken**

**Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:**

- Strukturierte Beleuchtung
- Moiré
- Messmikroskope und Messfernrohre

**Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:**

- interferometrische Messtechniken
  - Interferenzmikroskopie
  - holografische Interferometrie
  - Speckle-Messtechniken
  - Laufzeittechniken
- 

14. Literatur:

Manuskript der Vorlesung;

Pedrotti, F.; et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007;  
Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014;  
Malacara, D.: Optical shop testing 2007;  
Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974;  
Erf, R.: Speckle metrology 1978.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren
  - 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), schriftlich,  
eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, bei einer  
geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung  
mündlich (40 min.) statt

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Technische Optik

---

## 2353 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    29970 Optik dünner und nanostrukturierter Schichten  
                              29980 Einführung in das Optik-Design  
                              31870 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung  
                              32760 Diodenlaser  
                              33400 Optische Phänomene in Natur und Alltag

---

## Modul: 31870 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung

2. Modulkürzel:	073100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Tobias Haist		
9. Dozenten:	Tobias Haist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -- >Technische Optik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• typische industrielle BV-Systeme spezifizieren,</li> <li>• auslegen und</li> <li>• beurteilen können,</li> <li>• die relevanten Grundlagen der optischen Abbildung kennen</li> <li>• Parameter zur Beurteilung und Beschreibung von Abbildungs- und Beleuchtungsoptiken kennen,</li> <li>• gezielt Teilkomponenten aufgabengerecht auswählen können,</li> <li>• Grundlagen der linearen und nichtlinearen Filterung verstehen,</li> <li>• Standardverfahren der optischen 2D und 3D Erfassung kennen und in Ihren aufgabenspezifischen Vor- und Nachteilen beurteilen können</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbildungen, Perspektive, Telezentrie, Hyperzentrie, Auflösung, Tiefenschärfe, Beugung</li> <li>• Sensoren, Kamerainterfaces, Beurteilungsparameter, Rauschen</li> <li>• Lineare Systemtheorie, Fourier, Lineare Filter, Rangordnungsfiler, morphologische Filter (Grundprinzip), Punktoperationen</li> <li>• Typische Bibliotheken</li> <li>• 2D Erfassungsgeometrien, 3D Messprinzipien</li> <li>• Spezifikation von Abbildungs- und Beleuchtungsoptiken</li> <li>• MTF, OTF</li> <li>• Abbildungsqualität/Bildfehler</li> <li>• Komponenten / Katalogarbeit</li> <li>• Grundlagen Photometrie/Radiometrie und Beleuchtungsquellen</li> <li>• Beleuchtungsgeometrien</li> <li>• Farbe, BRDF</li> <li>• 3D Bildverarbeitung</li> <li>• Einführung in Zemax</li> </ul>		
14. Literatur:	Hornberg: Handbook of Machine Vision  Fiete: Modeling the imaging chain of digital camera		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	318701 Vorlesung Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31871 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafel, Powerpoint, Laptops

---

20. Angeboten von: Technische Optik

---

## Modul: 32760 Diodenlaser

2. Modulkürzel:	073000008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der          Materialbearbeitung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Grundlagen und Funktionsprinzipien von Diodenlasern kennen und verstehen.		
13. Inhalt:	Halbleiter-Grundlagen (Energieniveaus und deren Besetzung, optische Übergänge, Dotierung, pn-Übergang, Materialaspekte), Aufbau und Eigenschaften der verschiedenen Laserdioden-Bauformen (Kanten- und Vertikalemitter, Leistungsskalierung) und deren technologische Realisierung (Epitaxie, Lithographie, Konfektionierung).		
14. Literatur:	Skript und Folien der Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	327601 Vorlesung Diodenlaser		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32761 Diodenlaser (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Strahlwerkzeuge		

## Modul: 29980 Einführung in das Optik-Design

2. Modulkürzel:	073100007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alois Herkommer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alois Herkommer</li> <li>• Christoph Menke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Technische Optik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Laser in der          Materialbearbeitung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Grundlagen der Technischen Optik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die physikalischen Grundlagen der optischen Abbildung und sind mit den Konventionen und Bezeichnungen der geometrischen Optik vertraut</li> <li>- können die Bildgüte von optischen Systemen bewerten</li> <li>- kennen die Entstehung und die Auswirkung einzelner Abbildungsfehler</li> <li>- können geeignete Korrektionsmittel zu den einzelnen Abbildungsfehler benennen und anwenden</li> <li>- sind in der Lage mit Hilfe des Optik-Design Programms ZEMAX (auf bereitgestellten Rechnern) einfache Optiksysteeme zu optimieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der geometrischen Optik</li> <li>- Geometrische und chromatische Aberrationen (Entstehung, Systematik, Auswirkung, Gegenmaßnahmen)</li> <li>- Bewertung der Abbildungsgüte optischer Systeme</li> <li>- Verschiedene Typen optischer Systeme (Fotoobjektive, Teleskope, Okulare, Mikroskope, Spiegelsysteme, Zoomsysteme)</li> <li>- Systementwicklung (Ansatzfindung, Optimierung, Tolerierung, Konstruktion)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript der Vorlesung</li> <li>- Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4</li> <li>- Kingslake: Lens Design Fundamentals</li> <li>- Smith: Modern Optical Engineering</li> <li>- Fischer/Tadic-Galeb: Optical System Design</li> <li>- Shannon: The Art and Science of Optical Design</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	299801 Vorlesung Einführung in das Optik-Design		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden          Selbststudium: 69 Stunden          Summe: 90 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 29981 Einführung in das Optik-Design (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, abhängig von der Zahl der Prüfungsanmeldungen findet eine ca. 20-minütige mündliche Prüfung oder eine 60-minütige schriftliche Prüfung statt

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Powerpoint-Vortrag  
für Studenten bereitgestellte Notebooks mit Zemax-Optik-Design Programm

---

20. Angeboten von: Technische Optik

---

## Modul: 29970 Optik dünner und nanostrukturierter Schichten

2. Modulkürzel:	073100004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Karsten Frenner		
9. Dozenten:	Karsten Frenner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -- >Technische Optik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden - verstehen die Grundlagen der Polarisationsoptik - beherrschen das Rechnen im Jones-/Müller-Formalismus - können das Verhalten von polarisationsoptischen Bauteilen und Messverfahren erklären - beschreiben die Grundlagen der Wechselwirkung von Licht mit Nanostrukturen - können Simulationsprogramme zur Darstellung der wellenoptischen Wechselwirkung nutzen		
13. Inhalt:	- Polarisation des Lichtes - Interferenz und Kohärenz - Licht an Grenzflächen - Wellenoptik am Computer - Dünne Schichten - Herstellung und Anwendung - Ellipsometrie dünner Schichten - Strukturierte Schichten - Herstellung und Anwendung - Mikroskopie und Ellipsometrie strukturierter Schichten - Kristalloptik und elektrooptische Komponenten		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung; Übungsblätter;  Hecht: Optik, 3.Aufl., 2014;  Goldstein: Polarized light, 3.Aufl., 2011.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	299701 Vorlesung Optik dünner und nanostrukturierter Schichten		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29971 Optik dünner und nanostrukturierter Schichten (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Optik		



## Modul: 33400 Optische Phänomene in Natur und Alltag

2. Modulkürzel:	073100005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Tobias Haist		
9. Dozenten:	Tobias Haist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -- >Technische Optik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die optischen Grundgesetze</li> <li>• erlangen einen Einblick in die Problematik der Frage „Was ist Licht“ und lernen übliche Lichtmodelle und die Beschreibung von „Licht“ kennen</li> <li>• können die klassischen, mit unbewaffnetem Auge erfassbaren optischen Phänomene erkennen und erklären</li> <li>• verstehen die Grundzüge des menschlichen Sehvorgangs</li> <li>• kennen die Möglichkeiten der Lichtentstehung</li> <li>• erkennen die Bedeutung des Lichts im Rahmen des physikalischen Weltbilds</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkungsmodelle von Licht mit Materie (insbesondere: Streuung, Brechung, Absorption, Reflexion, Beugung)</li> <li>• Physiologie (Mensch und Tier) des Sehsystems</li> <li>• Optische Täuschungen</li> <li>• Atmosphärische Optik (Regenbogen, Halos, Luftspiegelungen, Himmelsfärbungen, Glorien, Korona, Irisierung)</li> <li>• Schattenphänomene</li> <li>• Farbe (u.a. Farbmischung, Farbentstehung, Physiologie)</li> <li>• Optische Phänomene an Alltagsgegenständen (viele verschiedene)</li> <li>• Polarisation</li> <li>• Kurzüberblick: Photonen (Quanteneffekte, Quantenkryptographie, Quantencomputer)</li> <li>• Kurzüberblick: Licht in der Relativitätstheorie (u.a. Lichtuhr, Dopplereffekt, Gravitationslinsen, schwarze Löcher)</li> </ul>		
14. Literatur:	<p><a href="http://www.optipina.de">www.optipina.de</a> dort ausführliches eBook mit vielen weiteren Literaturhinweisen</p> <p>D. K. Lynch, W. Livingston, Color and Light in Nature, Cambridge University Press 2001</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	334001 Vorlesung Optische Phänomene in Natur und Alltag		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33401 Optische Phänomene in Natur und Alltag (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Powerpoint-Vorlesung mit zahlreichen Demonstrations- Versuchen

20. Angeboten von:

---

## Modul: 33460 Praktikum Technische Optik

2. Modulkürzel:	073100009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erich Steinbeißer</li> <li>• Wolfgang Osten</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik -->Technische Optik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Kenntnisse aus den Vorlesungen des Spezialisierungsfachs vielfältig anzuwenden sowie in Versuchsaufbauten umzusetzen.</li> <li>• besprechen die Versuchsergebnisse und stellen diese in einer Praktikumsausarbeitung nachvollziehbar dar</li> </ul>		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a> <p><b>Zwei Beispiele aus den insg. 10 verschiedenen, angebotenen Spezialisierungsfach-Praktika:</b></p> <p><b>1) Flächenhafte Interferometrie und Messtechnik</b></p> <p>In diesem Praktikumsversuch lernen die Studierenden das Interferometer als Messmittel für die nanometergenaue Formprüfung kennen. Durch praktische Experimente an Interferometern werden die Grundlagen der Interferometrie vertieft sowie Anwendungsaspekte diskutiert. Die Experimente umfassen die Kohärenzlängenbestimmung von Lichtquellen, die hochpräzise Krümmungsradienbestimmung von Kugelspiegeln sowie die Formprüfung von optischen Komponenten.</p> <p><b>2) Rechnerunterstütztes Design optischer Systeme:</b></p> <p>In diesem Spezialisierungsfachversuch wird in einem Einführungsteil zunächst die Grundfunktionalität des Optik-Design Programms ZEMAX erläutert. Aufbauend auf der Eingabe von primären Linsendaten wie Radien, Abständen und Brechzahlen sowie den Strahlbegrenzungen wird die jeweils erzielte Abbildungsqualität aufgezeigt und diskutiert. Optimierungsstrategien werden erarbeitet. Als Abschluss des Praktikums wird z.B. die konkrete Auslegung eines Handy-Objektivs am Rechner durchgeführt.</p>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen werden ca. 1 Woche vor den Praktikumsterminen als pdf-Datei zu gesandt.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 334601 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 334602 Spezialisierungsfachversuch 2</li> </ul>		

- 334603 Spezialisierungsfachversuch 3
  - 334604 Spezialisierungsfachversuch 4
  - 334605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1
  - 334606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2
  - 334607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3
  - 334608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
- 

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33461 Praktikum Technische Optik (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Technische Optik

---

## 240 Gruppe: Energietechnik

---

Zugeordnete Module:	241	Elektrische Maschinen und Antriebe
	242	Energiesysteme und Energiewirtschaft
	243	Feuerungs- und Kraftwerkstechnik
	244	Gebäudeenergetik
	245	Kernenergietechnik
	246	Methoden der Modellierung und Simulation
	247	Rationelle Energienutzung
	248	Strömungsmechanik und Wasserkraft
	249	Thermische Turbomaschinen
	341	Thermofluidynamik

---

## 241 Elektrische Maschinen und Antriebe

---

Zugeordnete Module:	2411	Kernfächer mit 6 LP
	2412	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2413	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	30960	Praktikum Elektrische Maschinen und Antriebe

---

## 2411 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   11550 Leistungselektronik I  
                              11580 Elektrische Maschinen I

---

## Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

2. Modulkürzel:	052601011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 1. Semester                  → Gruppe: Energietechnik --&gt;Elektrische Maschinen und Antriebe --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP                  →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 1. Semester                  → Gruppe: Energietechnik --&gt;Elektrische Maschinen und Antriebe --&gt;Kernfächer mit 6 LP                  →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Studierende können magnetische Kreise analysieren und berechnen. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Drehfeldmaschinen. Sie haben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Steuerung und Modellierung von Drehfeldmaschinen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft)</li> <li>• Antriebstechnische Zusammenhänge</li> <li>• Verluste in elektrischen Maschinen</li> <li>• Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen</li> <li>• Behandelte Maschinentypen:</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> <li>• Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545</li> <li>• Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244</li> <li>• Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975</li> <li>• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988</li> <li>• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962</li> <li>• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I</li> <li>• 115802 Übung Elektrische Maschinen I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Präsenzzeit:</b> 56 h  <b>Selbststudium/Nacharbeitszeit:</b> 124 h  <b>Summe:</b> 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11581 Elektrische Maschinen I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		



18. Grundlage für ... :	21690 Elektrische Maschinen II
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

---

## Modul: 11550 Leistungselektronik I

2. Modulkürzel:	051010011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Elektrische Maschinen und Antriebe --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Elektrische Maschinen und Antriebe --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschaltbare Leistungshalbleiter</li> <li>• Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder</li> <li>• Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller</li> <li>• Modulationsverfahren</li> <li>• Strommeßtechnik in der Leistungselektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> <li>• Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115501 Vorlesung Leistungselektronik I</li> <li>• 115502 Übung Leistungselektronik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h          Selbststudium: 124 h          Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11551 Leistungselektronik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe		

## 2412 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    11550 Leistungselektronik I  
                              11580 Elektrische Maschinen I  
                              11740 Elektromagnetische Verträglichkeit  
                              21690 Elektrische Maschinen II  
                              21710 Leistungselektronik II  
                              41170 Speichertechnik für elektrische Energie I  
                              41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

---

## Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

2. Modulkürzel:	052601011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 1. Semester</p> <p>→ Gruppe: Energietechnik --&gt;Elektrische Maschinen und Antriebe --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 1. Semester</p> <p>→ Gruppe: Energietechnik --&gt;Elektrische Maschinen und Antriebe --&gt;Kernfächer mit 6 LP</p> <p>→</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Studierende können magnetische Kreise analysieren und berechnen. Sie kennen den Aufbau und die Funktionsweise von Drehfeldmaschinen. Sie haben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Steuerung und Modellierung von Drehfeldmaschinen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft)</li> <li>• Antriebstechnische Zusammenhänge</li> <li>• Verluste in elektrischen Maschinen</li> <li>• Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen</li> <li>• Behandelte Maschinentypen:</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> <li>• Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545</li> <li>• Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244</li> <li>• Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975</li> <li>• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988</li> <li>• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962</li> <li>• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I</li> <li>• 115802 Übung Elektrische Maschinen I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Präsenzzeit:</b> 56 h</p> <p><b>Selbststudium/Nacharbeitszeit:</b> 124 h</p> <p><b>Summe:</b> 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11581 Elektrische Maschinen I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :	21690 Elektrische Maschinen II
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung

---

## Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Elektrische Maschinen und Antriebe -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>• Elektrische Energietechnik</li> <li>• Elektrische Maschinen I</li> </ul>		
12. Lernziele:	Studierende vertiefen ihre Kenntnisse über die elektrisch erregte und permanentmagnetisch erregte Synchronmaschine und Asynchronmaschine. Sie lernen das dynamische Verhalten dieser Maschinen kennen. Es werden auch Grundkenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von Reluktanzmaschinen erworben.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem</li> <li>• Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</li> <li>• Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</li> <li>• Reluktanzmaschine: Aufbau und Funktion, mathematische Zusammenhänge, Bauformen und Einsatzgebiete</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> <li>• Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545</li> <li>• Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244</li> <li>• Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen; Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975</li> <li>• Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe; B.G. Teubner, Stuttgart, 1988</li> <li>• Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen; Springer, Wien, 1962</li> <li>• Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen; Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II</li> <li>• 216902 Übung Elektrische Maschinen II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 42 Stunden <b>Selbststudium:</b> 138 Stunden <b>Summe:</b> 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21691 Elektrische Maschinen II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafel, Visualizer, ILIAS

---

20. Angeboten von: Institut für Elektrische Energiewandlung

---

## Modul: 11740 Elektromagnetische Verträglichkeit

2. Modulkürzel:	050310006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daniel Schneider</li> <li>• Stefan Tenbohlen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester → Gruppe: Energietechnik -->Elektrische Maschinen und Antriebe -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik		
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der Messverfahren und Messausrüstungen der Elektromagnetischen Verträglichkeit. Er kennt praktische Abhilfemaßnahmen zur Beherrschung der EMV-Problematik und die Besonderheiten in der Automobil-EMV		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Begriffsbestimmungen</li> <li>• EMV-Umgebung</li> <li>• Allgemeine Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV</li> <li>• Aktive Schutzmaßnahmen</li> <li>• Nachweis der EMV (Messverfahren, Messumgebung)</li> <li>• Einwirkung elektromagnetischer Felder auf biologische Systeme</li> <li>• EMV im Automobilbereich</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit Springer Verlag, 1996</li> <li>• Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998</li> <li>• Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren Springer Verlag, 2005</li> <li>• Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten VDE-Verlag, Dezember 1998</li> <li>• Wiesinger, J. u.a.: EMV-Blitzschutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen VDE-Verlag, Oktober 2004</li> <li>• Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen Pflaum Verlag 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117401 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>• 117402 Übung Elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium/Nacharbeitszeit:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11741 Elektromagnetische Verträglichkeit (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		



20. Angeboten von: Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik

---

## Modul: 11550 Leistungselektronik I

2. Modulkürzel:	051010011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Energietechnik --&gt;Elektrische Maschinen und Antriebe --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p>→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p>→ Gruppe: Energietechnik --&gt;Elektrische Maschinen und Antriebe --&gt;Kernfächer mit 6 LP</p> <p>→</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abschaltbare Leistungshalbleiter</li> <li>• Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder</li> <li>• Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller</li> <li>• Modulationsverfahren</li> <li>• Strommeßtechnik in der Leistungselektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> <li>• Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 115501 Vorlesung Leistungselektronik I</li> <li>• 115502 Übung Leistungselektronik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudium: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11551 Leistungselektronik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe		

## Modul: 21710 Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Elektrische Maschinen und Antriebe -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen werden Kenntnisse vergleichbar Leistungselektronik I		
12. Lernziele:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter.</li> <li>• ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fremdgeführte Stromrichter</li> <li>• Die Kommutierung und ihre Berechnung</li> <li>• Netzurückwirkungen und Leistungsbetrachtung</li> <li>• Blindstromsparende Schaltungen</li> <li>• Resonant schaltentlastete Wandler</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heumann, K.:Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley &amp; Sons, Inc., 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II</li> <li>• 217102 Übung Leistungselektronik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 Leistungselektronik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Leistungselektronik und Elektrische Antriebe		

## Modul: 41170 Speichertechnik für elektrische Energie I

2. Modulkürzel:	050513050	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Elektrische Maschinen und Antriebe -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Speichertechniken für elektrische Energie kennen.		
13. Inhalt:	<p>Aufbau und Funktionsweise von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrochemischen Speichern: Primärzellen (Alkali-Mangan,...), Sekundärzellen wie Blei-Akkumulator, Nickel-basierte Systeme, Redox-Flow-Zellen, Lithium-Ionen, Post Lithium-Ionen Zellen, Brennstoffzellen, Elektrolyse</li> <li>• Elektrischen Speichern (Spule, supraleitende Spule, Kondensator, Doppelschichtkondensator)</li> <li>• Elektromechanischen Speichern (Schwungrad, Gas, Wasser)</li> </ul> <p>Charakterisierung der Speicher anhand charakteristischer Größen wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieinhalt</li> <li>• Leistung (dynamisch/stationär)</li> <li>• Kosten</li> <li>• Betriebssicherheit</li> </ul> <p>Überblick über die wichtigsten Messverfahren</p> <p>Einführung in Ersatzschaltbilder und Modellierung</p>		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung, wird im ILIAS regelmäßig hochgeladen, ausführliche Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben und mit dem Skript hochgeladen.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 411701 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie</li> <li>• 411702 Übung Speicher für Elektrische Energie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: ca. 124 h Summe: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41171 Speichertechnik für elektrische Energie I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel		
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik		

## Modul: 41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

2. Modulkürzel:	050513062	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Elektrische Maschinen und Antriebe -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern</li> <li>• Wichtige Messverfahren</li> <li>• Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung</li> <li>• Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete.</li> </ul>		
13. Inhalt:	VL1: Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie  VL2: Ausgewählte Aspekte der Elektrochemie für elektrische Energiespeicherung  VL3: Elektrochemie in der praktischen Anwendung  VL4: Ladungstransport in Feststoffen und Flüssigkeiten, Festkörperbatterien (nächste Generation)  VL5: Messverfahren und Überwachung I (Zellebene)  VL6: Messverfahren und Überwachung II (Batterieebene)  VL7: Brennstoffzellen  VL8: Wasserstoffelektrolyse, moderne Verfahren der Wasserstoffspeicherung und -verteilung  VL9: Photokatalytische Reaktoren  VL10: Power to X  VL11: Stationäre Energiespeicher (MWh-Bereich) auf der Basis von Batterien  VL12: Elektrische Energiespeicher in Insellösungen und Smart Grids  VL13: Alternative Speichertechniken für elektrische Energie  VL14: Zukünftige Speichertechniken für elektrische Energie  VL15: Repetitorium		

14. Literatur:	Skript zur Vorlesung (es gibt eine überarbeitete und aktualisierte Version im WS 2016/17), wird im ILIAS hochgeladen, weitere Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II</li><li>• 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: ca. 120 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41751 Speichertechnik für elektrische Energie II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Photovoltaik

---

## 2413 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:   30930 EMV in der Automobiltechnik  
                              30940 Industriegetriebe  
                              30950 Mobile Energiespeicher

---

## Modul: 30930 EMV in der Automobiltechnik

2. Modulkürzel:	050310027	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Wolfgang Pfaff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Elektrische Maschinen und Antriebe -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit  Hochfrequenztechnik		
12. Lernziele:	Der Studierende kann eine EMV-Analyse von Komponenten des Automobils durchführen. Er kann typische Maßnahmen zur Beherrschung der EMV-Problematik benennen und kennt die EMV-Prüfverfahren in der Automobiltechnik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der elektromagnetischen Verträglichkeit in der Automobiltechnik</li> <li>- EMV-Analyse und -Design für komplexe Systeme</li> <li>- EMV-Integration</li> <li>- EMV-Messtechnik/-Prüfverfahren in der Automobiltechnik</li> <li>- EMV-Simulation</li> </ul> <p>Am Produktbeispiel „Elektrische Servolenkung“ werden die verschiedenen Verfahren zur EMV-Analyse, -Design und -Prüfung dargestellt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, 1996</li> <li>- Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit, Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998</li> <li>- Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag, 2005</li> <li>- Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten, VDE-Verlag, Dezember 1998</li> <li>- Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen, Pflaum Verlag 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	309301 Vorlesung EMV in der Automobiltechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30931 EMV in der Automobiltechnik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Institut für Energieübertragung und Hochspannungstechnik		



## Modul: 30940 Industriegetriebe

2. Modulkürzel:	072710070	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Matthias Bachmann		
9. Dozenten:	Matthias Bachmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Elektrische Maschinen und Antriebe --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Industriegetriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben die Studierenden Anwendungen und Besonderheiten von Industriegetrieben kennen gelernt,</li> <li>- können die Studierenden die in Konstruktionslehre erworbenen Grundlagen vertiefen und gezielt einsetzen.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Industriegetriebe einordnen,</li> <li>- können im Industriegetriebebau übliche Werkstoffe und Maschinenelemente benennen und auswählen,</li> <li>- können Verzahnungen für industrielle Anwendungen geometrisch und hinsichtlich Tragfähigkeit auslegen,</li> <li>- können die Ansätze zur Systematik der Übersetzungs- und Drehmomentgerüste zur Baukastengetriebekonzeption nutzen,</li> <li>- können Übersetzungen, Drehzahlen und Drehmomente von Umlaufgetrieben bestimmen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen von Industriegetrieben. Zunächst werden die Industriegetriebe innerhalb der Getriebetechnik eingeordnet und abgegrenzt. Die im Industriegetriebebau eingesetzten Werkstoffe und Lasttragenden Maschinenelemente, wie Wellen, Welle-Nabe-Verbindungen und Lager, werden vertieft behandelt und Besonderheiten aufgezeigt. Hauptthema sind Verzahnungen mit den Schwerpunkten Herstellung, Geometrie und Tragfähigkeit im Hinblick auf industrielle Anwendung. Weiterhin werden Ansätze zur Systematik von Baukastengetrieben und die Berechnung und Gestaltung von Umlaufgetrieben behandelt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bachmann, M.: Industriegetriebe. Skript zur Vorlesung</li> <li>- Schlecht, B.: Maschinenelemente 2. 1. Auflage, Pearson Studium München, 2010</li> <li>- Niemann, G.; Winter, H.: Maschinenelemente Band 2. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003</li> <li>- Müller, H.W.: Die Umlaufgetriebe. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1998</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	309401 Vorlesung mit integrierten Übungen : Industriegetriebe		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30941 Industriegetriebe (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, bei weniger als 10 Kandidaten:mündlich, 20 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 30950 Mobile Energiespeicher

2. Modulkürzel:	050513063	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Kai Peter Birke	
9. Dozenten:		Kai Peter Birke	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Elektrische Maschinen und Antriebe -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Speichertechnik für elektrische Energie I (optional)	
12. Lernziele:		Die Studierenden lernen Anforderungen, Aufbau, Architekturen und Auslegung mobiler Energiespeicher kennen.	
13. Inhalt:		VL1: Einführung in mobile Energiespeicher (Architektur, Zelltypen, Aufbau)  VL2: Bordnetz, Micro-Hybrid  VL3: Mild-Hybrid, Full-Hybrid  VL4: Plug-in-Hybrid  VL5: Range Extender  VL6: BEV (Battery Electric Vehicle)  VL7: FCEV (Fuel Cell Electric Vehicle)  VL8: Batterie-Management-Systeme für mobile Anwendungen (elektrisch)  VL9: Batterie-Management-Systeme für mobile Anwendungen (thermisch)  VL10: Ladetechnik und -infrastruktur (moderne Ladetechniken)  VL11: Haustechnik, Werkzeuge, Geräte  VL12: Zwei- und dreirädrige Fortbewegungsmittel (Squads, Caddies, Roller, Motorräder,...)  VL13: Schienenfahrzeuge  VL14: Boote, Schiffe  VL15: Elektrisches Fliegen	
14. Literatur:		Skript zur Vorlesung (es gibt eine überarbeitete und aktualisierte Version im WS 2016/17), wird im ILIAS hochgeladen, weitere Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		309501 Vorlesung Mobile Energiespeicher	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 Stunden	

Selbststudium: 60 Stunden  
Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30951 Mobile Energiespeicher (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel, ILIAS

---

20. Angeboten von: Institut für Photovoltaik

---

## Modul: 30960 Praktikum Elektrische Maschinen und Antriebe

2. Modulkürzel:	052601026	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Enzo Cardillo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Energietechnik -->Elektrische Maschinen und Antriebe →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen Elektrische Maschinen I und II, Leistungselektronik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage die theoretischen Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Gleichstrommaschine (GM): In diesem Versuch wird nochmals auf das Funktionsprinzip von Gleichstrommaschinen eingegangen. In einem weiteren Schritt werden die theoretischen Grundlagen und die Grundgleichungen zur Beschreibung der Gleichstrommaschinen aufgefrischt. Daraus werden die elektrischen Ersatzschaltbilder für die verschiedenen Maschinentypen abgeleitet. Im praktischen Teil des Versuches wird das stationäre Betriebsverhalten untersucht. Dabei wird auf die Beeinflussungsmöglichkeiten der Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie eingegangen. In einem weiteren Teil wird anhand eines Maschinensatzes, bestehend aus einer motorisch und einer generatorisch betriebenen Gleichstrommaschine, auf die vielseitige Energieumwandlung eingegangen. Dabei stehen die Begriffe Leistung und Wirkungsgrad im Vordergrund.</li> <li>• Die Drehstrom-Asynchronmaschine (DASM): Im Rahmen des Versuches wird auf die Erzeugung des für die Funktion von Drehfeldmaschinen erforderlichen Drehfeldes durch Drehstromwicklungen eingegangen. Das Funktionsprinzip von DASM wird am Beispiel der Käfigläufervariante anhand der Zusammenhänge zwischen Durchflutung, Magnetfeld und Induktionsgesetz physikalisch anschaulich diskutiert. Das elektrische Ersatzschaltbild und dessen mögliche Vereinfachungen werden erarbeitet. Im praktischen Teil des Versuches wird das Verhalten einer Käfigläufermaschine anhand der Leerlauf-, Kurzschluss- und Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie (M-n-Kennlinie) untersucht. Es wird auf die Beeinflussungsmöglichkeiten der M-n-Kennlinie und die Begriffe Schein-, Wirk- und Blindleistung im Drehstromsystem eingegangen. Anhand eines rotierenden Umformersatzes, bestehend aus einer Käfigläufer-Asynchronmaschine und einer generatorisch betriebenen fremderregten Gleichstrommaschine, wird die Energieumwandlung von elektrischer Energie (Drehstrom) in elektrische Energie (Gleichstrom)</li> </ul>		

aufgezeigt. Eine Wirkungsgradbetrachtung des rotierenden Umformersatzes im Nennbetriebspunkt wird durchgeführt.

- Verschiedene Modulationsverfahren in der Leistungselektronik werden auf der Grundlage des Tiefsetzstellers und der Halbbrückenschaltung erarbeitet. Dabei wird zunächst mit Hilfe von Simulationen die grundsätzliche Funktion untersucht. Nach der praktischen Realisierung werden Messungen an den leistungselektronischen Stellgliedern durchgeführt.

---

14. Literatur:	W. Richter: Elektrische Maschinen I, II, Verlag von Julius Springer, Berlin 1930. Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B.G. Teubner, Stuttgart, 1989 Praktikums-Unterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 309601 Spezialisierungsfachversuch 1</li><li>• 309602 Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 309603 Spezialisierungsfachversuch 3</li><li>• 309604 Spezialisierungsfachversuch 4</li><li>• 309605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 1</li><li>• 309606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 2</li><li>• 309607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 3</li><li>• 309608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 4</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudiumszeit/Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30961 Praktikum Elektrische Maschinen und Antriebe (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## 242 Energiesysteme und Energiewirtschaft

---

Zugeordnete Module:	2421	Kernfächer mit 6 LP
	2422	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2423	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	32040	Praktikum Energiesysteme

---

## 2421 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft  
                              29200 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung  
                              68390 Energiemärkte und Energiehandel  
                              69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung

---



## Modul: 69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung

2. Modulkürzel:	041211010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Radgen		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Markus Blesl</li> <li>• Alois Kessler</li> <li>• Peter Radgen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul „Energiewirtschaft und Energieversorgung“)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis hinsichtlich der Struktur des Energieverbrauchs in Industrie, Handel und Gewerbe. Sie kennen Definitionen, Begriffe und Methoden im Zusammenhang mit Energieeffizienz. Sie haben ein Verständnis für die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und Kenntnisse in Bezug auf Hemmnisse bei der Umsetzung in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Sie verfügen über Kenntnisse im Bereich der Messtechnik und die Fähigkeit zur wirtschaftlichen Bewertung von Energieeffizienzinvestitionen. Sie kennen die wesentlichen Querschnitts- und Branchentechnologien mit energetischer Bedeutung.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale</li> <li>• Einflussfaktoren des Energieverbrauchs</li> <li>• Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren)</li> <li>• Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren)</li> <li>• Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Blesl, M.; Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013</li> <li>• Rebhahn (Hrsg.): Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 694801 Vorlesung Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien</li><li>• 694802 Vorlesung Energieeffizienz II - Branchentechnologien</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69481 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 120 min oder mündlich 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 68390 Energiemärkte und Energiehandel

2. Modulkürzel:	041210090	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen kennen die Grundbegriffe und Grundzüge von Energiemärkten, insbesondere die Märkte für Öl, Erdgas, Kesselkohle, Strom und Emissionsrechte. Dabei lernen Sie die Eigenschaften und Zusammenhänge von Commodity-Märkten (Warenmärkten) kennen: Märkte, Produkte, Marktplätze, Preisbildungsmechanismen, Eigenschaften von Angebot und Nachfrage, Rahmenbedingungen. Dabei werden die Mechanismen an Börsen und anderen Marktplätzen betrachtet.</p> <p>Sie lernen die Aufgabe solcher Märkte, Grundlagen für deren Effizienz und die Interessen der unterschiedlichen Akteure kennen. Sie setzen sich intensiv mit marktbasierter Risiken, insbesondere Preis- und Counterparty Risiken auseinander, lernen Methoden zur Messung und Konzepte zum Management solcher Risiken sowie Handelsstrategien kennen. Sie wissen, wie eine Handelsposition zu bestimmen ist, können diese bewerten und zielgerichtet verändern. Der Zusammenhang zwischen Märkten, Preiserwartungen, Risikomanagement und Investitionen ist ihnen geläufig sowie Vermarktungsstrategien für Energieerzeugungsanlagen und Speicher.</p> <p>Darüber hinaus lernen Sie die Organisation von Handelshäusern kennen, die in Commodity-Märkten agieren.</p> <p>Die in den Vorlesungen vermittelten theoretischen Grundlagen werden mittels eines Planspiels zum Thema Energiehandel interaktiv getestet..</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Energiemärkten</li> <li>• Rolle von Energiemärkten im Energiesystem</li> <li>• Produkte auf Energiemärkten</li> <li>• Regulierung von Märkten</li> <li>• Marktmacht von Unternehmen</li> </ul>		

- Zusammenhang zwischen Information, Marktspielregeln, Marktstrukturen und Preisbildung
  - Aufgabe und Funktion von Risikomanagement und Risiko Controlling
  - Positionsbestimmung, Mark-to-Market, Risikomaße wie Value at Risk und ihre Aufgabe
  - Handels- und Risikomanagementstrategien wie Spekulation und Hedging
  - Konzept der Deltaposition und des Deltahedging
  - Eigenschaften von Derivaten und Grundzüge deren Bewertung
  - Detaillierte Betrachtung der Märkte für Rohöl und Ölprodukte, Erdgas, Kesselkohlen und Seefrachten, Emissionsrechten sowie Strom in Europa
  - Bewertung von Investitionen in wettbewerblichen Märkten und Entscheidungsmechanismen
  - Modellierung und Analyse von Märkten
  - Organisation und Verantwortung von Handelshäusern
- 

14. Literatur:

- Online-Unterlagen zur Vorlesung
  - Schwintowski, H.-P. (Hrsg): Handbuch Energiehandel. Erich Schmidt Verlag & Co., 2014.
  - Stoft, S.: Power System Economics. IEEE Press, Wiley-Interscience, 2002.
  - Burger, M.; Schindmayr, G.; Graeber, B.: Managing Energy Risk. 2nd ed., Wiley, 2014.
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 683901 Vorlesung Energiemärkte und Energiehandel
  - 683902 Projektseminar Planspiel Energiehandel
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

68391 Energiemärkte und Energiehandel (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 29200 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung

2. Modulkürzel:	041210010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kai Hufendiek</li> <li>• Peter Radgen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der rationellen Energieanwendung und können die wichtigsten Methoden zur quantitativen Bilanzierung und Analyse von Energiesystemen anwenden und sind damit in der Lage, Energiesysteme zu bewerten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte der Nachhaltigkeit</li> <li>• Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen und Systemen</li> <li>• Pinch-Analyse</li> <li>• Exergoökonomische Methode</li> <li>• Abwärmenutzungsoptimierung</li> <li>• Wärmerückgewinnung</li> <li>• Einsatz von Wärmepumpen</li> <li>• Systemvergleiche von Energieanlagen</li> <li>• Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Energiemanagementsysteme und Energie-Audits, Organisation von Energieeffizienz in Unternehmen</li> </ul>		
14. Literatur:	Online-Manuskript, Daten- und Arbeitsblätter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	292001 Vorlesung und Übung Techniken der rationellen Energieanwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29201 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :	45710 Energieeffizienz in der Industrie
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer gestützte Vorlesung</li><li>• teilweise Tafelanschrieb</li><li>• Lehrfilme</li><li>• begleitendes Manuskript</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

---

## Modul: 29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft

2. Modulkürzel:	041210014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kai Hufendiek</li> <li>• Ulrich Fahl</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")		
12. Lernziele:	Die Studierenden können für Problemstellungen in der Energiewirtschaft geeignete Lösungsmethoden identifizieren. Sie sind in der Lage, aus verschiedenen Energiemodellen und mathematischen Verfahren zur Systemanalyse die geeigneten auszuwählen und diese auf einfache Beispiele anzuwenden. Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit die wechselseitigen Abhängigkeiten von Risiken und Nutzen im komplexen System der Energieversorgung abzuwägen.		
13. Inhalt:			
14. Literatur:	<p>Online-Manuskript;</p> <p>Schiffer, Hans-Wilhelm: Energiemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt, TÜV Media, 11. überarbeitete Auflage 2010</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 291901 Vorlesung mit Übung Systemtechnische Planungsmethoden in der Energiewirtschaft</li> <li>• 291902 Seminar Energiemodelle</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 70 h          Selbststudium 110 h          Gesamt: 180</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>29191 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls gehört neben der bestandenen Modulprüfung ein Nachweis über 5 Teilnahmen am Seminar Energiemodelle (Unterschriften auf Seminarschein). Das Seminar kann sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester besucht werden.</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes Manuskript, PC - Übungen		
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung		

## 2422 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	16000	Erneuerbare Energien
	16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
	29190	Planungsmethoden in der Energiewirtschaft
	29200	Energiesysteme und effiziente Energieanwendung
	30800	Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte
	68390	Energiemärkte und Energiehandel
	69480	Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung

---



## Modul: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung und können aus thermodynamischen Daten Zellspannungen und theoretische Wirkungsgrade ermitteln. Die Teilnehmer/-innen kennen die wichtigsten Werkstoffe und Materialien in der Brennstoffzellentechnik und können die Funktionsanforderungen benennen. Die Teilnehmer/innen beherrschen die mathematischen Zusammenhänge, um Verluste in Brennstoffzellen zu ermitteln und technische Wirkungsgrade zu bestimmen. Sie kennen die wichtigsten Untersuchungsmethoden für Brennstoffzellen und Brennstoffzellensystemen. Die Teilnehmer/-innen können die wichtigsten Anwendungsbereiche von Brennstoffzellensystemen und ihre Anforderungen benennen. Sie besitzen die Fähigkeit, typische Systemauslegungsaufgaben zu lösen. Die Teilnehmer/-innen verstehen die grundlegenden Veränderungen und Triebkräfte der relevanten Märkte, die zu der Entwicklung von Brennstoffzellen und der Einführung einer Wasserstoffinfrastruktur führen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung in die Energietechnik</b>, Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie; Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik -</li> <li>• <b>Thermodynamische Grundlagen</b> der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie <math>\Delta G</math>, Wirkungsgrad der elektrochemischen Stromerzeugung, Druckabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale / Zellspannungen, Temperaturabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale</li> <li>• <b>Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen</b>, Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie</li> <li>• <b>Technischer Wirkungsgrad</b>, Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen; <math>U(i)</math>-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm'scher Bereich der Kennlinie,</li> </ul>		

Elektrochemische Überspannungen: Reaktionskinetik und Katalyse, experimentelle Bestimmung einzelner Verlustanteile

**Technik und Systeme (SS):**

- **Überblick:** Einsatzgebiete von Brennstoffzellensystemen, stationär, mobil, portabel
- **Brennstoffzellensysteme** , Niedertemperaturbrennstoffzellen, Alkalische Brennstoffzellen, Phosphorsaure Brennstoffzellen-, Polymerelektrolyt-Brennstoffzellen, Direktmethanol-Brennstoffzellen, Hochtemperaturbrennstoffzellen, Schmelzkarbonat-Brennstoffzellen, Oxidkeramische Brennstoffzellen
- **Einsatzbereiche von Brennstoffzellensystemen**, Verkehr: Automobilsystem, Auxiliary Power Unit (APU), Luftfahrt, stationäre Anwendung: Dezentrale Blockheizkraftwerke, Hausenergieversorgung, Portable Anwendung: Elektronik, Tragbare Stromversorgung, Netzunabhängige Stromversorgung
- **Brenngasbereitstellung und Systemtechnik** , Wasserstoffherstellung: Methoden, Reformierung, Systemtechnik und Wärmebilanzen,
- **Ganzheitliche Bilanzierung** , Umwelt, Wirtschaftlichkeit, Perspektiven der Brennstoffzellentechnologien

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungszusammenfassungen,</li> </ul> <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, ISBN 3-528-03965-5</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 160201 Vorlesung Grundlagen Brennstoffzellentechnik</li> <li>• 160202 Vorlesung Brennstoffzellentechnik, Technik und Systeme</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">124 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	56 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h	Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	56 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h						
Gesamt:	180 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.						
20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik						

---

## Modul: 69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung

2. Modulkürzel:	041211010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Radgen		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Markus Blesl</li> <li>• Alois Kessler</li> <li>• Peter Radgen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul „Energiewirtschaft und Energieversorgung“)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis hinsichtlich der Struktur des Energieverbrauchs in Industrie, Handel und Gewerbe. Sie kennen Definitionen, Begriffe und Methoden im Zusammenhang mit Energieeffizienz. Sie haben ein Verständnis für die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und Kenntnisse in Bezug auf Hemmnisse bei der Umsetzung in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Sie verfügen über Kenntnisse im Bereich der Messtechnik und die Fähigkeit zur wirtschaftlichen Bewertung von Energieeffizienzinvestitionen. Sie kennen die wesentlichen Querschnitts- und Branchentechnologien mit energetischer Bedeutung.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale</li> <li>• Einflussfaktoren des Energieverbrauchs</li> <li>• Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren)</li> <li>• Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren)</li> <li>• Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Blesl, M.; Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013</li> <li>• Rebhahn (Hrsg.): Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:                   • 694801 Vorlesung Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien  
  • 694802 Vorlesung Energieeffizienz II - Branchentechnologien

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                   Präsenzzeit: 56 h  
  Selbststudium: 124 h  
  Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:               69481 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und  
  Dienstleistung (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung:  
  1.0, schriftlich 120 min oder mündlich 40 min

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 68390 Energiemärkte und Energiehandel

2. Modulkürzel:	041210090	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen kennen die Grundbegriffe und Grundzüge von Energiemärkten, insbesondere die Märkte für Öl, Erdgas, Kesselkohle, Strom und Emissionsrechte. Dabei lernen Sie die Eigenschaften und Zusammenhänge von Commodity-Märkten (Warenmärkten) kennen: Märkte, Produkte, Marktplätze, Preisbildungsmechanismen, Eigenschaften von Angebot und Nachfrage, Rahmenbedingungen. Dabei werden die Mechanismen an Börsen und anderen Marktplätzen betrachtet.</p> <p>Sie lernen die Aufgabe solcher Märkte, Grundlagen für deren Effizienz und die Interessen der unterschiedlichen Akteure kennen. Sie setzen sich intensiv mit marktbasierter Risiken, insbesondere Preis- und Counterparty Risiken auseinander, lernen Methoden zur Messung und Konzepte zum Management solcher Risiken sowie Handelsstrategien kennen. Sie wissen, wie eine Handelsposition zu bestimmen ist, können diese bewerten und zielgerichtet verändern. Der Zusammenhang zwischen Märkten, Preiserwartungen, Risikomanagement und Investitionen ist ihnen geläufig sowie Vermarktungsstrategien für Energieerzeugungsanlagen und Speicher.</p> <p>Darüber hinaus lernen Sie die Organisation von Handelshäusern kennen, die in Commodity-Märkten agieren.</p> <p>Die in den Vorlesungen vermittelten theoretischen Grundlagen werden mittels eines Planspiels zum Thema Energiehandel interaktiv getestet..</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Energiemärkten</li> <li>• Rolle von Energiemärkten im Energiesystem</li> <li>• Produkte auf Energiemärkten</li> <li>• Regulierung von Märkten</li> <li>• Marktmacht von Unternehmen</li> </ul>		

- Zusammenhang zwischen Information, Marktspielregeln, Marktstrukturen und Preisbildung
  - Aufgabe und Funktion von Risikomanagement und Risiko Controlling
  - Positionsbestimmung, Mark-to-Market, Risikomaße wie Value at Risk und ihre Aufgabe
  - Handels- und Risikomanagementstrategien wie Spekulation und Hedging
  - Konzept der Deltaposition und des Deltahedging
  - Eigenschaften von Derivaten und Grundzüge deren Bewertung
  - Detaillierte Betrachtung der Märkte für Rohöl und Ölprodukte, Erdgas, Kesselkohlen und Seefrachten, Emissionsrechten sowie Strom in Europa
  - Bewertung von Investitionen in wettbewerblichen Märkten und Entscheidungsmechanismen
  - Modellierung und Analyse von Märkten
  - Organisation und Verantwortung von Handelshäusern
- 

14. Literatur:

- Online-Unterlagen zur Vorlesung
  - Schwintowski, H.-P. (Hrsg): Handbuch Energiehandel. Erich Schmidt Verlag & Co., 2014.
  - Stoft, S.: Power System Economics. IEEE Press, Wiley-Interscience, 2002.
  - Burger, M.; Schindmayr, G.; Graeber, B.: Managing Energy Risk. 2nd ed., Wiley, 2014.
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 683901 Vorlesung Energiemärkte und Energiehandel
  - 683902 Projektseminar Planspiel Energiehandel
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

68391 Energiemärkte und Energiehandel (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 29200 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung

2. Modulkürzel:	041210010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kai Hufendiek</li> <li>• Peter Radgen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der rationellen Energieanwendung und können die wichtigsten Methoden zur quantitativen Bilanzierung und Analyse von Energiesystemen anwenden und sind damit in der Lage, Energiesysteme zu bewerten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte der Nachhaltigkeit</li> <li>• Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen und Systemen</li> <li>• Pinch-Analyse</li> <li>• Exergoökonomische Methode</li> <li>• Abwärmenutzungsoptimierung</li> <li>• Wärmerückgewinnung</li> <li>• Einsatz von Wärmepumpen</li> <li>• Systemvergleiche von Energieanlagen</li> <li>• Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Energiemanagementsysteme und Energie-Audits, Organisation von Energieeffizienz in Unternehmen</li> </ul>		
14. Literatur:	Online-Manuskript, Daten- und Arbeitsblätter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	292001 Vorlesung und Übung Techniken der rationellen Energieanwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29201 Energiesysteme und effiziente Energieanwendung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :	45710 Energieeffizienz in der Industrie
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer gestützte Vorlesung</li><li>• teilweise Tafelanschrieb</li><li>• Lehrfilme</li><li>• begleitendes Manuskript</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

---



## Modul: 16000 Erneuerbare Energien

2. Modulkürzel:	041210008	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kai Hufendiek</li> <li>• Ludger Eltrop</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Energiesysteme und Energiewirtschaft -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die physikalisch-technischen Möglichkeiten der Energienutzung aus erneuerbaren Energieträgern. Sie wissen alle Formen der erneuerbaren Energien und die Technologien zu ihrer Nutzung. Die Teilnehmer/-innen können Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien analysieren und beurteilen. Dies umfasst die technischen, wirtschaftlichen und umweltrelevanten Aspekte.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die physikalischen und meteorologische Zusammenhänge der Sonnenenergie und ihre technischen Nutzungsmöglichkeiten</li> <li>• Wasserangebot und Nutzungstechniken</li> <li>• Windangebot (räumlich und zeitlich) und technische Nutzung</li> <li>• Geothermie</li> <li>• Speichertechnologien</li> <li>• energetische Nutzung von Biomasse</li> <li>• Potentiale, Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes erneuerbarer Energieträger in Deutschland.</li> </ul> <p>Empfehlung (fakultativ): IER-Exkursion Energiewirtschaft / Energietechnik</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Online-Manuskript</li> <li>• Boyle, G.: Renewable Energy - Power for a sustainable future, Oxford University Press, ISBN 0-19-926178-4</li> <li>• Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (Hrsg. 2006): Erneuerbare Energien : Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin: Springer-Verlag</li> <li>• Hartmann, H. und Kaltschmitt, M. (Hrsg. 2002): Biomasse als erneuerbarer Energieträger - Eine technische, ökologische und ökonomische Analyse im Kontext der übrigen Erneuerbaren Energien. FNR-Schriftenreihe Band 3, Landwirtschaftsverlag, Münster</li> <li>• Kaltschmitt, M. und Hartmann, H. (Hrsg. 2009): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. Berlin: Springer-Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 160001 Vorlesung Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energien I</li> <li>• 160002 Vorlesung Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energien II</li> <li>• 160003 Seminar Erneuerbare Energien</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudium: 110 h Gesamt: 180 h		

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

## Modul: 30800 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte

2. Modulkürzel:	041210009	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Markus Blesl		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kai Hufendiek</li> <li>• Markus Blesl</li> <li>• Eric Jennes</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Energiesysteme und Energiewirtschaft -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Ingenieurwissenschaftliche und betriebswirtschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen beherrschen die physikalisch-technischen Grundlagen der gekoppelten Kraft-Wärme-Erzeugung in KWK-Anlagen. Die Teilnehmer/-innen können energetische Auslegungen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für diese Anlagen durchführen.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Wärmeversorgungssysteme und -strukturen mit ihren technischen, ökonomischen und ökologischen Parametern und können verschiedene Wärmeversorgungskonzepte technisch-wirtschaftlich vergleichen. Die Teilnehmer haben die Kompetenz, KWK-Anlagen und Wärmeversorgungssysteme zu analysieren und zu konzipieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Begriffsdefinitionen</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen und Prozesse der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)</li> <li>• Konfiguration und Systemintegration von KWK-Anlagen anhand praktischer Beispiele</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsrechnungen bei KWK-Anlagen</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung in Deutschland</li> <li>• Begriffliche und methodische Grundlagen der Wärmeversorgung•</li> <li>• Grundlagen, Aufbau und Funktion von Wärmeversorgungssystemen•</li> <li>• Vergleich von Wärmeversorgungssystemen•</li> <li>• Verbindungen zwischen Wärme- und Energieversorgungssystemen•</li> <li>• Wärmeversorgung im Kontext der Energiewende</li> </ul>		
14. Literatur:	Online-Manuskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 308001 Vorlesung Kraft-Wärme-Kopplung: Anlagen und Systeme</li> <li>• 308002 Vorlesung Wärmeversorgungskonzepte</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30801 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamergestützte Vorlesung, begleitendes Manuskript

---

20. Angeboten von: Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

---

## Modul: 29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft

2. Modulkürzel:	041210014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kai Hufendiek</li> <li>• Ulrich Fahl</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung")		
12. Lernziele:	Die Studierenden können für Problemstellungen in der Energiewirtschaft geeignete Lösungsmethoden identifizieren. Sie sind in der Lage, aus verschiedenen Energiemodellen und mathematischen Verfahren zur Systemanalyse die geeigneten auszuwählen und diese auf einfache Beispiele anzuwenden. Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit die wechselseitigen Abhängigkeiten von Risiken und Nutzen im komplexen System der Energieversorgung abzuwägen.		
13. Inhalt:			
14. Literatur:	<p>Online-Manuskript;</p> <p>Schiffer, Hans-Wilhelm: Energiemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt, TÜV Media, 11. überarbeitete Auflage 2010</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 291901 Vorlesung mit Übung Systemtechnische Planungsmethoden in der Energiewirtschaft</li> <li>• 291902 Seminar Energiemodelle</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 70 h          Selbststudium 110 h          Gesamt: 180</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>29191 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, Zur erfolgreichen Absolvierung des Moduls gehört neben der bestandenen Modulprüfung ein Nachweis über 5 Teilnahmen am Seminar Energiemodelle (Unterschriften auf Seminarschein). Das Seminar kann sowohl im Sommersemester als auch im Wintersemester besucht werden.</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes Manuskript, PC - Übungen		
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung		

## 2423 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:	32030	Strategische Unternehmensplanung in der Energiewirtschaft
	36820	Energie und Umwelt
	36840	Energiewirtschaft in elektrischen Verbundsystemen
	36850	Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien
	68280	Energetische Optimierung der Produktion
	68400	Energiepolitik
	69470	Energieeffizienz II - Branchentechnologien
	69490	Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien

---

## Modul: 36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien

2. Modulkürzel:	042411045	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/innen haben Kenntnisse in Grundlagen und Anwendungen der Batterietechnik. Sie verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energieumwandlung und sind in der Lage, Zellspannung und Energiedichte mit Hilfe thermodynamischer Daten zu errechnen. Sie kennen Aufbau und Funktionsweise von typischen Batterien (Alkali- Mangan, Zink-Luft) und Akkumulatoren (Blei, Nickel- Metallhydrid, Lithium). Sie verstehen die Systemtechnik und Anforderungen typischer Anwendungen (portable Geräte, Fahrzeugtechnik, Pufferung regenerativer Energien, Hybridsysteme). Sie haben grundlegende Kenntnisse von Herstellungsverfahren, Sicherheitstechnik und Entsorgung.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik, Elektrolyte, Grenzflächen, elektrochemische Kinetik</li> <li>- Primärzellen: Alkali-Mangan</li> <li>- Sekundärzellen: Blei-Säure, Nickel-Metallhydrid, Lithium-Ionen</li> <li>- Anwendungen: Systemtechnik, Hybridisierung, portable Geräte, Fahrzeugtechnik, regenerative Energien</li> <li>- Herstellung, Sicherheitstechnik und Entsorgung</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Skript zur Vorlesung;          A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368501 Vorlesung Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h          Vor- / Nachbereitung: 62 h          Gesamtaufwand: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36851 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation		
20. Angeboten von:			

## Modul: 68280 Energetische Optimierung der Produktion

2. Modulkürzel:	042610001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Sauer		
9. Dozenten:	Alexander Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fabrikbetrieb --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen der Investitionsrechnung		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende kennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zur Förderung von industriellen Effizienzmaßnahmen</li> <li>• Methoden zur Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten in Energieeffizienzmaßnahmen und kann die geeignetste davon auswählen</li> <li>• unterschiedliche Methoden zur Steigerung der betrieblichen Energieeffizienz und kann entsprechend den Gegebenheiten im Unternehmen eine geeignete Methode wählen, anwenden und Ergebnisse richtig deuten</li> <li>• die grundlegenden Begriffe zur Beurteilung der energetischen Qualität</li> <li>• verschiedene Effizienztechnologien (z.B.: Wärmepumpe, BHKW, usw) und versteht es diese unter Nutzung von Synergieeffekten geschickt in Produktionsprozesse zu integrieren</li> <li>• die Vorteile einer intelligent verschalteten Produktion</li> <li>• die Eigenschaften und Anwendungsbereiche verschiedener Energiespeichertechnologien und wie diese in Kombination mit erneuerbaren Energien verwendet werden können</li> <li>• den Unterschied zwischen Lastmanagement, -verschiebung, -verzicht und -abwurf</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Behandelte Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffizienz im internationalen Kontext</li> <li>• Programme, Geschäftsmodelle und Finanzierung von Energieeffizienz</li> <li>• Im Rahmen der Vorlesung führen die Vorlesungsteilnehmer eigenständig eine Energieeffizienzanalyse im Haushalt durch.</li> <li>• Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz</li> <li>• Technologische Ansätze zur Steigerung der Energieeffizienz</li> <li>• Ausgewählte Energiespeichertechnologien in der Produktion</li> <li>• Lastmanagement („Demand Side Management“)</li> <li>• Industrial Smart Grids</li> </ul>		
14. Literatur:	Online-Manuskript		



Neugebauer, R.; Handbuch Ressourcenorientierte Produktion; Carl Hanser Verlag

Bauernhansl, T.; Energieeffizienz in Deutschland - eine Metastudie

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 682801 Vorlesung Energetische Optimierung der Produktion

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 h

Selbststudium incl. Prüfungsvorbereitung: 62 h

Gesamt: 90 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 68281 Energetische Optimierung der Produktion (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0, schriftlich (60 min), eventuell oral (20 min.)

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 36820 Energie und Umwelt

2. Modulkürzel:	041210003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Rainer Friedrich		
9. Dozenten:	Rainer Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Energiesysteme und Energiewirtschaft -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in Thermodynamik, Chemie, Physik		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer können die bei der Umwandlung bzw. Nutzung von Energie entstehenden Umwelteinwirkungen (z. B. Emissionen von Schadstoffen und Klimagasen) benennen und quantifizieren. Sie können überdies die durch die Umwelteinwirkungen entstehenden Auswirkungen auf Umwelt (Biodiversität), Klima und Gesundheit abschätzen und kennen Maßnahmen zur Verminderung der Auswirkungen.		
13. Inhalt:	<p>a) Umwelteinwirkungen durch Energieumwandlung im Normalbetrieb und bei Unfällen, insbesondere Betrachtung der Kategorien:</p> <p style="padding-left: 40px;">Luftschadstoffbelastung:</p> <p style="padding-left: 80px;">Feinstaub, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, Feinstaub, VOC, NH<sub>3</sub>, Schwermetalle,...</p> <p style="padding-left: 40px;">Treibhausgasemissionen</p> <p style="padding-left: 40px;">Emission radioaktiver Stoffe</p> <p style="padding-left: 40px;">Flächenverbrauch'</p> <p style="padding-left: 40px;">Lärm</p> <p style="padding-left: 40px;">Abwärme</p> <p style="padding-left: 40px;">elektromagnetische Strahlung.</p> <p>b) Transport und chemische oder physikalische Umwandlung der emittierten Stoffe oder der emittierten Energie in den Umweltmedien (Luft, Boden, Wasser,...);</p> <p>c) Schäden bzw. Risiken durch die Exposition, insbesondere Gesundheitsrisiken und Schäden an Ökosystemen (Biodiversitätsverluste), Schäden durch Klimaänderungen, Schäden an Materialien und Ernteverluste.</p> <p>d) Gesetze, Verordnungen, Direktiven zur Kontrolle der Umwelteinwirkungen; technische und nicht-technische Maßnahmen zur Verminderung von Umweltein- und -auswirkungen.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Online-Manuskript</li> <li>• Borsch, P. Wagner, H.-J. 1997: Energie und Umweltbelastung; Berlin: Springer-Verlag</li> </ul>		

- Möller, D. 2003: Luft - Chemie, Physik, Biologie, Reinhaltung, Recht; Berlin: de Gruyter
- Roth, E. 1994: Mensch, Umwelt und Energie : die zukünftigen Erfordernisse und Möglichkeiten der Energieversorgung; Düsseldorf: etv
- Fifth Assessment Report (AR5) 2015 of the 'International Panel on Climate Change': online unter [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch)

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368201 Vorlesung und OnlineÜbungen Energie und Umwelt
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h <b>Gesamt: 90 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36821 Energie und Umwelt (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, Lehrfilme, begleitendes Manuskript
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

---

## Modul: 69490 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien

2. Modulkürzel:	041211011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Energiesysteme und Energiewirtschaft -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul „Energiewirtschaft und Energieversorgung“)		
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis hinsichtlich der Struktur des Energieverbrauchs in Industrie, Handel und Gewerbe. Sie kennen Definitionen, Begriffe und Methoden im Zusammenhang mit Energieeffizienz. Sie haben ein Verständnis für die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und Kenntnisse in Bezug auf Hemmnisse bei der Umsetzung in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Sie verfügen über Kenntnisse im Bereich der Messtechnik und die Fähigkeit zur wirtschaftlichen Bewertung von Energieeffizienzinvestitionen. Sie kennen die wesentlichen Querschnitts mit energetischer Bedeutung.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale</li> <li>• Einflussfaktoren des Energieverbrauchs</li> <li>• Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren)</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript Blesl, M.; Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013  Rebhahn (Hrsg.): Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	694901 Vorlesung Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h  Selbststudium: 62 h  Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69491 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 60 min oder mündlich 20 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 69470 Energieeffizienz II - Branchentechnologien

2. Modulkürzel:	041211012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Radgen		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Markus Blesl</li> <li>• Alois Kessler</li> <li>• Peter Radgen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Energiesysteme und Energiewirtschaft -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul „Energiewirtschaft und Energieversorgung“)		
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis hinsichtlich der Struktur des Energieverbrauchs in Industrie, Handel und Gewerbe. Sie kennen Definitionen, Begriffe und Methoden im Zusammenhang mit Energieeffizienz. Sie haben ein Verständnis für die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und Kenntnisse in Bezug auf Hemmnisse bei der Umsetzung in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Sie verfügen über Kenntnisse im Bereich der Messtechnik und die Fähigkeit zur wirtschaftlichen Bewertung von Energieeffizienzinvestitionen. Sie kennen die wesentlichen Branchentechnologien mit energetischer Bedeutung.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale</li> <li>• Einflussfaktoren des Energieverbrauchs</li> <li>• Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren)</li> <li>• Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Blesl, M.; Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013</li> <li>• Rebhahn (Hrsg.): Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	694701 Vorlesung Energieeffizienz II - Branchentechnologien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h  Selbststudium: 62 h  Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69471 Energieeffizienz II - Branchentechnologien (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 60 min oder mündlich 20 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 68400 Energiepolitik

2. Modulkürzel:	041210092	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Joachim Pfeiffer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Energiesysteme und Energiewirtschaft -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft (z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung", „Energimärkte und Energiehandel“)		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen kennen die politischen Rahmenbedingungen von Energiemärkten in Europa und Deutschland (Regulierung und Wettbewerb).</p> <p>Die Teilnehmer/-innen kennen die zentrale Bedeutung sicherer, kostengünstiger und umweltverträglicher Energieversorgung vor dem Hintergrund nationaler Interessen sowie internationaler politischer und wirtschaftlicher Beziehungen. Sie benennen die Einflussfaktoren auf die langfristige Energiepreisentwicklung und verdeutlichen den Stellenwert von Wettbewerb auf den nationalen und internationalen Energiemärkten. Die Teilnehmer/-innen verstehen die Instrumente, Funktionsweise und Wirkungen der Energiepolitik.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Energiepolitik</li> <li>• Entwicklung der Stromerzeugung in Deutschland und Europa</li> <li>• EU-Energiepolitik</li> <li>• Preisbildung in Energiemärkten - vom Monopol zum Wettbewerb</li> <li>• Klimapolitik - Grundlagen, internationale Dimension und internationale Umsetzung</li> <li>• Zusammensetzung und Entwicklung des deutschen Strommixes</li> <li>• Der Wärmemarkt</li> <li>• Verkehrspolitik als Energiepolitik</li> <li>• Geopolitische Aspekte der Energieversorgung</li> </ul>		
14. Literatur:	Online-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	684001 Vorlesung Energiepolitik im Spannungsfeld von Wettbewerbsfähigkeit, Versorgungssicherheit und Umweltschutz		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h  Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68401 Energiepolitik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---



## Modul: 36840 Energiewirtschaft in elektrischen Verbundsystemen

2. Modulkürzel:	050310025	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Rainer Joswig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Energiesysteme und Energiewirtschaft -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Elektrische Energietechnik - Elektrische Energienetze 1.		
12. Lernziele:	Der Studierende hat Kenntnisse der komplexen technisch-organisatorischen Systeme der länderübergreifenden Elektrizitäts- und Gasversorgung in ihrem gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Umfeld, sowie der wesentlichen, wirksamen Faktoren und Prozesse. Er hat die Fähigkeit, Probleme von Verbundbetrieb und -nutzung richtig im Zusammenhang einzuordnen und Ansätze für Problemlösungen zu identifizieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Verbundbetrieb großer Netze</li> <li>- Besonderheiten bei der Kupplung von Netzen</li> <li>- Netzführung, Energie-Dispatching und Netzleittechnik</li> <li>- Netzregelung in Verbundsystemen</li> <li>- Elektrizitätswirtschaftliche Verfahren und Kostenfragen</li> <li>- Stromhandel und Marktliberalisierung</li> </ul>		
14. Literatur:	Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368401 Vorlesung Energiewirtschaft in elektrischen Verbundsystemen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 52 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36841 Energiewirtschaft in elektrischen Verbundsystemen (BSL), schriftlich und mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

## Modul: 32030 Strategische Unternehmensplanung in der Energiewirtschaft

2. Modulkürzel:	041210017	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Marcus Mattis		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Energiesysteme und Energiewirtschaft -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung, z.B. Modul "Energiewirtschaft und Energieversorgung"		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer/-innen kennen die Praxis der strategischen Unternehmensplanung und verstehen deren Komplexität. Sie können die Einwirkungen der technischen, volks- und betriebswirtschaftlichen sowie politischen Parameter auf die Unternehmen der Energiewirtschaft und auf Investitions- und Standortentscheidungen identifizieren und darstellen. Die Teilnehmer/-innen verstehen die grundlegenden Veränderungen des Energiemarkts, die mit der Entwicklung der Unternehmen zu multi-utility Anbietern verbunden sind.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition und Aufgaben der strategischen Unternehmensplanung</li> <li>• Besonderheiten der Energiewirtschaft</li> <li>• Organisation eines Energieversorgungsunternehmens (EVU)</li> <li>• Unternehmerisches Handeln eines EVU</li> <li>• Unternehmensziele eines EVU</li> <li>• Weiterentwicklung der Ziele eines EVU</li> <li>• Strategische Planung im Energieunternehmen</li> </ul> <p>Empfehlung (fakultativ): IER-Exkursion Energiewirtschaft / Energietechnik</p>		
14. Literatur:	Manuskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	320301 Vorlesung Strategische Unternehmensplanung in der leitungsgebundenen Energiewirtschaft		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32031 Strategische Unternehmensplanung in der Energiewirtschaft (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, Lehrfilme, begleitendes Manuskript		
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung		

## Modul: 32040 Praktikum Energiesysteme

2. Modulkürzel:	041210021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Kai Hufendiek	
9. Dozenten:		Kai Hufendiek	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Energietechnik -- >Energiesysteme und Energiewirtschaft →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Kenntnisse in der Energietechnik	
12. Lernziele:		Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.	
13. Inhalt:		<p>Nähere Informationen zu den Praktikumsversuchen (APMB, SF, HF) erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Es sind insgesamt 8 Versuche zu belegen. Aus den folgenden Spezialisierungsfachversuchen (SFV) sind 4 auszuwählen, für die jeweils ein Praktikumsbericht von mindestens ausreichender Qualität angefertigt werden muss:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffzellentechnik</li> <li>• Energieeffizienzvergleich</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW)</li> <li>• Messen elektrischer Arbeit und Leistung</li> <li>• Stirlingmotor</li> <li>• Online-Praktikum: Stromverbrauchsanalyse und elektrisches Lastmanagement</li> </ul> <p>Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• APMB 1</li> <li>• APMB 2</li> <li>• APMB 3</li> <li>• APMB 4</li> </ul> <p>Beispiele:</p> <p>Brennstoffzellentechnik: Im Praktikum werden die Vor- und Nachteile des Einsatzes von Wasserstoff als Energieträger dargestellt. Hierzu wurde ein Versuchsstand aufgebaut, der Messungen an einer Solarzelle, Elektrolyse-Zelle und einer Brennstoffzelle ermöglicht. Bei der Versuchsdurchführung wird in einem ersten Schritt elektrische Energie mit einer Solarzelle aus Strahlungsenergie gewonnen. Danach erfolgt die Umwandlung mit einer Elektrolyse-Zelle in chemische Energie (Wasserstoff, Sauerstoff). In einem dritten Schritt werden diese chemischen Stoffe mit einer Brennstoffzelle wieder in elektrische Energie umgewandelt.</p>	

Stirlingmotor: In diesem Versuch wird die Wirkungsweise eines Stirlingmotors anhand eines Wärmekraftprozesses sowie eines Kältemaschinenprozesses demonstriert. Über Leistungs- und Verbrauchsmessungen werden verschiedene Wirkungsgrade eingeführt und berechnet.

---

14. Literatur:	Praktikumsunterlagen (online verfügbar)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 320401 Praktikum Spezialisierungsfachversuch 1</li><li>• 320402 Praktikum Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 320403 Praktikum Spezialisierungsfachversuch 3</li><li>• 320404 Praktikum Spezialisierungsfachversuch 4</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h  Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 62 h  Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32041 Praktikum Energiesysteme (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, Zu den 4 Spezialisierungsfachversuchen sind Praktikumsberichte von mindestens ausreichender Qualität anzufertigen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützte Einführung in das Thema; Praktische Übung an Exponaten und Maschinen im Labor
20. Angeboten von:	Institut für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung

---

## 243 Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

Zugeordnete Module:	2431	Kernfächer mit 6 LP
	2432	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2433	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	30620	Praktikum Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## 2431 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   15440 Firing Systems and Flue Gas Cleaning  
                              15960 Kraftwerksanlagen  
                              30570 Dampferzeugung

---

## Modul: 30570 Dampferzeugung

2. Modulkürzel:	042500006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau bzw. Energietechnik, Grundlagen der Wärmeübertragung		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Komponente „Dampferzeuger“ in energietechnischen Anlagen. Sie sind in der Lage, verschiedene Typen von Dampferzeugern, ihre spezifischen Eigenschaften sowie ihre Eignung für unterschiedliche energie- und kraftwerkstechnische Prozesse zu unterscheiden und zu bewerten. Ferner sind die Studierenden in der Lage, Dampferzeuger zu konzipieren und zu berechnen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Historischer Überblick, Entwicklung des Wärmekraftwerks, Eigenschaften von Wasser bzw. Dampf, Kreisprozesse</li> <li>• Übersicht Dampferzeugerbauarten: Rauchrohr- und Wasserrohr-Dampferzeuger, Verdampferprinzipien (Umlauf- und Zwangdurchlaufverdampfer, Einsatzgebiet), Ausführungsbeispiele, Abhitzedampferzeuger, Sonderbauarten</li> <li>• Feuerungen für Dampferzeuger: Übersicht über Brennstoffe und Feuerungssysteme einschließlich Nebensysteme, elementare Verbrennungsrechnung, Stoffwerte von Rauchgasen</li> <li>• Wärme- und Strömungstechnik: Energiebilanz und Wirkungsgrad, Wärmebilanz des Wasser/Dampfsystems und der Brennkammer, Luftvorwärmung, Brennkammerdimensionierung (Belastungskennzahlen, Wärmeübertragung durch Strahlung), Bilanzierung eines Heizflächenabschnitts, Heizflächenanordnung und -gestaltung, Verdampfungsvorgang (Wärmeübergang, Siedekrisen, Druckverlust, Stabilität, Strömungsverteilung, Komponentenauslegung), Wärmeübergang durch Konvektion, Druckverlust, Möglichkeiten der Dampftemperaturregelung, rauchgasseitige Schwingungen</li> <li>• Komponenten und Nebenanlagen: Druckteile, Tragkonstruktion, Luft- und Rauchgassystem, Komponenten zur Brennstoffzerkleinerung und -zuteilung, Komponenten der Feuerungsanlage, Systeme zur Rauchgasreinigung, Wärmeverschiebesysteme</li> <li>• Werkstoffe und Festigkeit: Berechnung der maximalen Drücke und Temperaturen, Spannungskategorien, Spannungshypothesen und Kesselformel, Spannungsbegrenzung, Werkstoffe, Erschöpfungsrechnung</li> <li>• Betriebsweisen, Anfahren und Dynamik: Schaltungsvarianten (für Dampfkraftwerke), Belastungsweise, dynamische Merkmale</li> </ul>		

	eines Kraftwerksblocks, Blockregelung und Betriebsweisen, Laständerungsvermögen, Einzelregelungen, Anlagenschutz
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Speisewasserchemie und Korrosion: Chemie des Arbeitsmittels Wasser/Dampf, Korrosionen an von Wasser bzw. Dampf berührten Bauteilen, Korrosionen auf der Rauchgasseite</li><li>• Neuere Entwicklungen: senkrechte Verdampferberohrung für Zwangdurchlaufdamperzeuger, Kohlevortrocknung, höhere Dampfzustände und Werkstoffentwicklungen, alternative Damperzeugerkonzepte, Abwärmenutzung, Konzepte mit CO<sub>2</sub>-Abscheidung</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsmanuskript „Dampferzeugung“</li><li>• Übungsunterlagen „Dampferzeugung“</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	305701 Vorlesung und Übung Dampferzeugung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: ca. 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30571 Dampferzeugung (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Übungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik



## Modul: 15440 Firing Systems and Flue Gas Cleaning

2. Modulkürzel:	042500003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --          &gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --          &gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fundamentals of Engineering Science and Natural Science, fundamentals of Mechanical Engineering, Process Engineering, Reaction Kinetics as well as Air Quality Control		
12. Lernziele:	<p>The students of the module have understood the principles of heat generation with combustion plants and can assess which combustion plants for the different fuels - oil, coal, natural gas, biomass and waste - and for different capacity ranges are best suited, and how furnaces and firing systems need to be designed that a high energy efficiency with low pollutant emissions could be achieved. In addition, they know which flue gas cleaning techniques have to be applied to control the remaining pollutant emissions. Thus, the students acquired the necessary competence for the application and evaluation of air quality control measures in combustion plants for further studies in the fields of Air Quality Control, Energy and Environment and, finally, they got the competence for combustion plants' manufactures, operators and supervisory authorities.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>I: Combustion and Firing Systems:</b> Characterisation of fuels, combustion fundamentals, gasification principles, design of firing and gasification systems</p> <p><b>II: Flue Gas Cleaning:</b> Methods for dust removal, nitrogen oxide reduction (catalytic/ non-catalytic), flue gas desulfurisation (dry and wet), processes for the separation of specific pollutants.</p>		
14. Literatur:	<p><b>I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture notes „Combustion and Firing Systems“</li> <li>• Skript</li> <li>• Notes for practical work</li> </ul> <p><b>II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture notes "Flue gas cleaning"</li> <li>• Skript</li> <li>• Notes for practical work</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	154402 Lecture: Firing Systems and Flue Gas Cleaning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h V
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h
	Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15441 Firing Systems and Flue Gas Cleaning (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint Presentations, Black board, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

## Modul: 15960 Kraftwerksanlagen

2. Modulkürzel:	042500011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Uwe Schnell		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uwe Schnell</li> <li>• Arnim Wauschkuhn</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik		
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls haben die Energieerzeugung mit Kohle und/oder Erdgas in Kraftwerken verstanden. Sie kennen die verschiedenen Kraftwerks-, Kombiprozesse und CO <sub>2</sub> -Abscheideprozesse. Sie sind in der Lage, die Klimawirksamkeit und die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Kraftwerksprozesse zu beurteilen und für den jeweiligen Fall die optimierte Technik anzuwenden.		
13. Inhalt:	<p><b>Kraftwerksanlagen I (Schnell):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energiebedarf und -ressourcen, CO<sub>2</sub>-Anreicherungs- und Abscheideverfahren, Referenzkraftwerk auf der Basis von Stein- und Braunkohle, Wirkungsgradsteigerung durch fortgeschrittene Dampfparameter, Prinzipien des Gas- und Dampfturbinenkraftwerks.</li> </ul> <p><b>Kraftwerksanlagen II (Schnell):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdgas-/Kohle-Kombi- und Verbundkraftwerke, Kombinierte Kraftwerksprozesse (insbes. Kohledruckvergasung), Vergleich von Kraftwerkstechnologien.</li> </ul> <p><b>Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik (Wauschkuhn):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Methoden der Investitionsrechnung, Investitions- und Betriebskosten von Kraftwerken, Bestimmung der Wirtschaftlichkeit von Kraftwerken und Beispiele zur Anwendung der Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript „Kraftwerksanlagen I“</li> <li>• Vorlesungsmanuskript „Kraftwerksanlagen II“</li> <li>• Vorlesungsmanuskript „Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik“</li> <li>• Weiterführende Literaturhinweise in den Vorlesungen</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 159601 Vorlesung Kraftwerksanlagen I</li> </ul>		

- 159602 Vorlesung Kraftwerksanlagen II
- 159603 Vorlesung Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15961 Kraftwerksanlagen (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu den Vorlesungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## 2432 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	12440	Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse
	15440	Firing Systems and Flue Gas Cleaning
	15960	Kraftwerksanlagen
	15970	Modellierung und Simulation von Technischen Feuerungsanlagen
	18160	Berechnung von Wärmeübertragern
	28550	Regelung von Kraftwerken und Netzen
	30570	Dampferzeugung
	30580	Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen
	30590	Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen

---

## Modul: 18160 Berechnung von Wärmeübertragern

2. Modulkürzel:	042410030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Wolfgang Heidemann	
9. Dozenten:		Wolfgang Heidemann	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundgesetze der Wärmeübertragung und der Strömungen</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen in Form von Bilanzen, Gleichgewichtsaussagen und Gleichungen für die Kinetik zur Auslegung von Wärmeübertragern anzuwenden</li> <li>• kennen unterschiedliche Methoden zur Berechnung von Wärmeübertragern</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeübertragerbauformen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Ziel der Vorlesung und Übung ist es einen wichtigen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fachwissen für die Berechnung von Wärmeübertragern zu leisten.</p> <p>Die Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeigt unterschiedliche Wärmeübertragerarten und Strömungsformen der Praxis,</li> <li>• vermittelt die Grundlagen zur Berechnung (Temperaturen, k-Wert, Kennzahlen, NTU-Diagramm, Zellenmethode</li> <li>• behandelt Sonderbauformen und Spezialprobleme(Wärmeverluste),</li> <li>• vermittelt Grundlagen zur Wärmeübertragung in Kanälen und im Mantelraum (einphasige Rohrströmung, Plattenströmung, Kondensation, Verdampfung),</li> </ul>		

- führt in Fouling ein (Verschmutzungsarten, Foulingwiderstände, Maßnahmen zur Verhinderung/ Minderung, Reinigungsverfahren),
  - behandelt die Bestimmung von Druckabfall und die Wärmeübertragung durch berippte Flächen
  - vermittelt die Berechnung von Regeneratoren
- 

14. Literatur:

- Vorlesungsmanuskript,
  - empfohlene Literatur: VDI: VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York.
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 181601 Vorlesung Berechnung von Wärmeübertragern
  - 181602 Übung Berechnung von Wärmeübertragern
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h  
Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

18161 Berechnung von Wärmeübertragern (PL), schriftliche Prüfung, 70 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Vorlesung: Beamerpräsentation  
Übung: Overhead-Projektoranschrieb, Online-Demonstration von Berechnungssoftware

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 30570 Dampferzeugung

2. Modulkürzel:	042500006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau bzw. Energietechnik, Grundlagen der Wärmeübertragung		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Komponente „Dampferzeuger“ in energietechnischen Anlagen. Sie sind in der Lage, verschiedene Typen von Dampferzeugern, ihre spezifischen Eigenschaften sowie ihre Eignung für unterschiedliche energie- und kraftwerkstechnische Prozesse zu unterscheiden und zu bewerten. Ferner sind die Studierenden in der Lage, Dampferzeuger zu konzipieren und zu berechnen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Historischer Überblick, Entwicklung des Wärmekraftwerks, Eigenschaften von Wasser bzw. Dampf, Kreisprozesse</li> <li>• Übersicht Dampferzeugerbauarten: Rauchrohr- und Wasserrohr-Dampferzeuger, Verdampferprinzipien (Umlauf- und Zwangdurchlaufverdampfer, Einsatzgebiet), Ausführungsbeispiele, Abhitzedampferzeuger, Sonderbauarten</li> <li>• Feuerungen für Dampferzeuger: Übersicht über Brennstoffe und Feuerungssysteme einschließlich Nebensysteme, elementare Verbrennungsrechnung, Stoffwerte von Rauchgasen</li> <li>• Wärme- und Strömungstechnik: Energiebilanz und Wirkungsgrad, Wärmebilanz des Wasser/Dampfsystems und der Brennkammer, Luftvorwärmung, Brennkammerdimensionierung (Belastungskennzahlen, Wärmeübertragung durch Strahlung), Bilanzierung eines Heizflächenabschnitts, Heizflächenanordnung und -gestaltung, Verdampfungsvorgang (Wärmeübergang, Siedekrisen, Druckverlust, Stabilität, Strömungsverteilung, Komponentenauslegung), Wärmeübergang durch Konvektion, Druckverlust, Möglichkeiten der Dampftemperaturregelung, rauchgasseitige Schwingungen</li> <li>• Komponenten und Nebenanlagen: Druckteile, Tragkonstruktion, Luft- und Rauchgassystem, Komponenten zur Brennstoffzerkleinerung und -zuteilung, Komponenten der Feuerungsanlage, Systeme zur Rauchgasreinigung, Wärmeverschiebesysteme</li> <li>• Werkstoffe und Festigkeit: Berechnung der maximalen Drücke und Temperaturen, Spannungskategorien, Spannungshypothesen und Kesselformel, Spannungsbegrenzung, Werkstoffe, Erschöpfungsrechnung</li> <li>• Betriebsweisen, Anfahren und Dynamik: Schaltungsvarianten (für Dampfkraftwerke), Belastungsweise, dynamische Merkmale</li> </ul>		



	eines Kraftwerksblocks, Blockregelung und Betriebsweisen, Laständerungsvermögen, Einzelregelungen, Anlagenschutz
	<ul style="list-style-type: none"><li>• Speisewasserchemie und Korrosion: Chemie des Arbeitsmittels Wasser/Dampf, Korrosionen an von Wasser bzw. Dampf berührten Bauteilen, Korrosionen auf der Rauchgasseite</li><li>• Neuere Entwicklungen: senkrechte Verdampferberohrung für Zwangdurchlaufdamperzeuger, Kohlevortrocknung, höhere Dampfzustände und Werkstoffentwicklungen, alternative Damperzeugerkonzepte, Abwärmenutzung, Konzepte mit CO<sub>2</sub>-Abscheidung</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsmanuskript „Dampferzeugung“</li><li>• Übungsunterlagen „Dampferzeugung“</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	305701 Vorlesung und Übung Dampferzeugung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: ca. 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30571 Dampferzeugung (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Übungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

## Modul: 12440 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse

2. Modulkürzel:	042500002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter Scheffknecht</li> <li>• Ludger Eltrop</li> <li>• Uwe Schnell</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik --> Feuerungs- und Kraftwerkstechnik -- > Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Grundlagen der Nutzung von Biomasse verstanden. Sie kennen Qualität, Verfügbarkeit und Potentiale von Biomasse, die wichtigsten Umwandlungsverfahren Verbrennung, Vergasung und Fermentation, die damit verbundenen Emissionen sowie die nachgeschalteten Prozesse zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung. Sie können ihre erlangten Kenntnisse für die Beurteilung des verstärkten Einsatzes von Biomasse zur Energieerzeugung einsetzen. Des weiteren können sie Anlagen- und Nutzungskonzepte beurteilen und erstellen.		
13. Inhalt:	<p><b>I: Bereitstellung von biogenen Energieträgern</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische und verfahrenstechnische Grundlagen zur Produktion und Bereitstellung von Biomasse als Brennstoff zur energetischen Nutzung,</li> <li>• technisch-wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven und ökologische Auswirkungen</li> <li>• Einordnung der systemanalytischen und energiewirtschaftlichen Zusammenhänge</li> <li>• Rahmenbedingungen einer Nutzung in Energiesystem</li> <li>• Einführung in physikalisch-chemische und biochemische Umwandlungsverfahren</li> </ul> <p><b>II: Energetische Nutzung von Biomasse</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstofftechnische Charakterisierung von Biomasse</li> <li>• Einführung in Verbrennungs- und Vergasungstechnologien sowie die Fermentation</li> <li>• Emissionsverhalten und Einführung in die Abgasreinigung</li> <li>• Einführung in die Umwandlungsverfahren zur Erzeugung von Strom und/oder Wärme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Lehrbuch: Kaltschmitt, M., Hartmann, H. (Hrsg.) Energie aus Biomasse, . Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2009</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	124401	Vorlesung und Übung Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	56 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12441	Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		PPT-Präsentationen, Skripte zu den Vorlesungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:		Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## Modul: 30580 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen

2. Modulkürzel:	042200102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andreas Kronenburg</li> <li>• Oliver Thomas Stein</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Fundierte Grundlagen in Mathematik, Physik, Informatik          Vertiefungsmodul: Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I + II (begleitend)</p> <p>Fundamentals of thermodynamics, chemistry, mathematics, computer science          Core module: Combustion Fundamentals I+II or Chemistry and Physics of Combustion</p>		
12. Lernziele:	<p>Studierende kennen die Grundlagen der numerischen Simulation vereinfachter Verbrennungsprozesse. Sie haben erste Erfahrungen mit der Modellbildung von Verbrennungssystemen und deren Implementierung.          Sie können selbstständig einfachste Modellsysteme programmieren und Simulationen durchführen. Diese sind zur Vertiefung in Form von Studien-/Masterarbeiten geeignet.</p> <p>Participants shall know the fundamentals of the numerical simulations of simplified combustion processes. They have gained a first experience in the modelling of combustion systems and model implementation. Students are able to program simple reactors, carry out simulations and evaluate the results. These skills can be extended within Bachelor-/Master projects.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der Grundlagen der Verbrennung: Thermodynamik, Gasgemische, Chemische Reaktionen/Gleichgewicht, Stöchiometrie, Flammentypen, Mathematische Beschreibung von Massen- / Impulserhaltung, Wärme-/Stofftransport</li> <li>• Vereinfachte Reaktorbeschreibungen: Rührreaktoren (0D), Plug Flow Reaktor (1D), einfache laminare Vormisch- und Diffusionsflammen (1D)</li> <li>• Grundlagen der numerischen Simulation: Grundgleichungen, Modellbildung, Diskretisierung, Implementierung</li> </ul>		

- Orts-/Zeitdiskretisierung, Anfangs-/Randbedingungen, explizite/implizite Lösungsverfahren

Übung: Implementierung und Simulation einfacher Probleme mit Matlab

- Revision of combustion fundamentals: thermodynamics, (ideal) gas mixtures, chemical kinetics/equilibrium, stoichiometry, combustion modes, conservation principles (mass, momentum, energy), heat and mass transfer
- Simplified reactors: batch reactors/well-stirred flow reactors (0D), plug flow reactors, laminar premixed and non-premixed flames (1D)
- Fundamentals of numerical simulation: conservation equations, modelling, discretisation, implementation, solution algorithms
- Spatial/temporal discretisation: Initial/boundary conditions, explicit/implicit solvers, stability criteria

Tutorials: Modelling, implementation and simulation of basic algorithms and reactors (MATLAB/Cantera)

---

14. Literatur:

- Vorlesungsfolien
- S.R. Turns, "An Introduction to Combustion: Concepts and Applications", 2nd Edition, McGraw Hill (2006)
- J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, "Verbrennung", 4th Edition, Springer (2010)
- J.H. Ferziger, M. Peric, "Computational Methods for Fluid Dynamics", 3rd Edition, Springer (2002)

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 305801 Vorlesung Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen
- 305802 Computerübungen in Kleingruppen Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:

I Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen, Vorlesung: 2.0 SWS = 28 Stunden

II Computerübungen in Kleingruppen Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen, Übung: 2.0 SWS = 28 Stunden

Summe Präsenzzeit: 56 Stunden

Selbststudium: 134 Stunden

Gesamt: 180 Stunden

Time of attendance:

I Introduction to numerical simulation of combustion processes, lecture: 2.0 SWS = 28 hours

II Introduction to numerical simulation of combustion processes, exercise: 2.0 SWS = 28 hours

sum of attendance: 56 hours

self-study: 134 hours

total: 180 hours

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

30581 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen (PL), schriftlich oder mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/Tests

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen,  
Computeranwendungen

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 15440 Firing Systems and Flue Gas Cleaning

2. Modulkürzel:	042500003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --          &gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --          &gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fundamentals of Engineering Science and Natural Science, fundamentals of Mechanical Engineering, Process Engineering, Reaction Kinetics as well as Air Quality Control		
12. Lernziele:	<p>The students of the module have understood the principles of heat generation with combustion plants and can assess which combustion plants for the different fuels - oil, coal, natural gas, biomass and waste - and for different capacity ranges are best suited, and how furnaces and firing systems need to be designed that a high energy efficiency with low pollutant emissions could be achieved. In addition, they know which flue gas cleaning techniques have to be applied to control the remaining pollutant emissions. Thus, the students acquired the necessary competence for the application and evaluation of air quality control measures in combustion plants for further studies in the fields of Air Quality Control, Energy and Environment and, finally, they got the competence for combustion plants' manufactures, operators and supervisory authorities.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>I: Combustion and Firing Systems:</b> Characterisation of fuels, combustion fundamentals, gasification principles, design of firing and gasification systems</p> <p><b>II: Flue Gas Cleaning:</b> Methods for dust removal, nitrogen oxide reduction (catalytic/ non-catalytic), flue gas desulfurisation (dry and wet), processes for the separation of specific pollutants.</p>		
14. Literatur:	<p><b>I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture notes „Combustion and Firing Systems“</li> <li>• Skript</li> <li>• Notes for practical work</li> </ul> <p><b>II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture notes "Flue gas cleaning"</li> <li>• Skript</li> <li>• Notes for practical work</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	154402 Lecture: Firing Systems and Flue Gas Cleaning
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h V
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h
	Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15441 Firing Systems and Flue Gas Cleaning (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint Presentations, Black board, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik



## Modul: 15960 Kraftwerksanlagen

2. Modulkürzel:	042500011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Uwe Schnell		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uwe Schnell</li> <li>• Arnim Wauschkuhn</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik		
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls haben die Energieerzeugung mit Kohle und/oder Erdgas in Kraftwerken verstanden. Sie kennen die verschiedenen Kraftwerks-, Kombiprozesse und CO <sub>2</sub> -Abscheideprozesse. Sie sind in der Lage, die Klimawirksamkeit und die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Kraftwerksprozesse zu beurteilen und für den jeweiligen Fall die optimierte Technik anzuwenden.		
13. Inhalt:	<p><b>Kraftwerksanlagen I (Schnell):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energiebedarf und -ressourcen, CO<sub>2</sub>-Anreicherungs- und Abscheideverfahren, Referenzkraftwerk auf der Basis von Stein- und Braunkohle, Wirkungsgradsteigerung durch fortgeschrittene Dampfparameter, Prinzipien des Gas- und Dampfturbinenkraftwerks.</li> </ul> <p><b>Kraftwerksanlagen II (Schnell):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erdgas-/Kohle-Kombi- und Verbundkraftwerke, Kombinierte Kraftwerksprozesse (insbes. Kohledruckvergasung), Vergleich von Kraftwerkstechnologien.</li> </ul> <p><b>Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik (Wauschkuhn):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Methoden der Investitionsrechnung, Investitions- und Betriebskosten von Kraftwerken, Bestimmung der Wirtschaftlichkeit von Kraftwerken und Beispiele zur Anwendung der Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript „Kraftwerksanlagen I“</li> <li>• Vorlesungsmanuskript „Kraftwerksanlagen II“</li> <li>• Vorlesungsmanuskript „Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik“</li> <li>• Weiterführende Literaturhinweise in den Vorlesungen</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 159601 Vorlesung Kraftwerksanlagen I</li> </ul>		

- 159602 Vorlesung Kraftwerksanlagen II
- 159603 Vorlesung Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15961 Kraftwerksanlagen (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu den Vorlesungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## Modul: 30590 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen

2. Modulkürzel:	042200103	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andreas Kronenburg</li> <li>• Oliver Thomas Stein</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vertiefungsmodul: Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I + II Modul: Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben sich mit der Komplexität der Modellierung realer Verbrennungssysteme auseinandergesetzt. Sie sind mit den Grundzügen der Turbulenz und deren numerischen Simulation vertraut. Sie kennen verschiedene Ansätze zur Modellierung technischer Flammen und sind in der Lage dieses Wissen in vertiefenden Arbeiten umzusetzen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der Grundlagen der numerischen Strömungssimulation: Kontinuumsgleichungen/Skalargleichungen, Orts- /Zeitdiskretisierung, Stabilität - Grundzüge reaktiver Strömungen: Reaktionskinetik, Verbrennungsmoden: vorgemischt / nicht-vorgemischt / teilvorgemischt, Phänomenologie / mathematische Beschreibung</li> <li>• Grundlagen der Turbulenz und Turbulenzsimulation: Reynoldszahl, turbulente Skalen, Energiekaskade, Kolmogorov, RANS / LES / DNS</li> <li>• Ansätze zur Modellierung turbulenter Flammen, u.a. Mixedis- Burnt, Gleichgewichtsschemie, Flamelets, CMC, EBU, BML, FSD, G-Gleichung, PDF, LEM</li> <li>• Modellierung komplexer Geometrien von praktischer Relevanz</li> <li>• Schwerpunkt LES: gefilterte Gleichungen, Feinskalenmodellierung, Schließung</li> <li>• Beispiele: Verdrallte Gasflammen, Simulation von Kohle-Verbrennung</li> </ul> <p>Übung: Implementierung und Simulation mit Matlab/OpenFOAM</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• J.H. Ferziger, M. Peric, „Computational Methods for Fluid Dynamics, 3rd Edition, Springer, 2002</li> <li>• T. Poinso, D. Veynante, „Theoretical and Numerical Combustion“, 2nd Edition, RT Edwards Inc, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 305901 Vorlesung Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen</li> </ul>		

- 305902 Computerübungen in Kleingruppen Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudiumszeit/Nachbearbeitungszeit: 138 h  
Summe: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

30591 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/ Tests

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen, Computeranwendungen

---

20. Angeboten von:

Institut für Technische Verbrennung

---

## Modul: 15970 Modellierung und Simulation von Technischen Feuerungsanlagen

2. Modulkürzel:	042500012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Uwe Schnell		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uwe Schnell</li> <li>• Oliver Thomas Stein</li> <li>• Benedetto Risio</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Feuerungs- und Kraftwerkstechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Mathematik, Physik und Informatik.  Fundamentals of engineering sciences and profound knowledge of mathematics, physics, and information technology.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien und Möglichkeiten der Modellierung und Simulation von Feuerungsanlagen sowie insbesondere der Turbulenzmodellierung verstanden. Sie können beurteilen für welchen Verwendungszweck, welche Simulationsmethode am besten geeignet ist. Sie können erste einfache Anwendungen der Verbrennungs- und Feuerungssimulation realisieren und verfügen über die Basis zur vertieften Anwendung der Methoden, z.B. in einer studentischen Arbeit.</p> <p>Students will learn the principles and the possibilities of modelling and simulation of technical combustion systems. They will study which models and which simulation methods are suitable for different applications. They will be able to perform simple combustion simulations, and based on this knowledge they will have the prerequisites for applying these fundamentals, e.g. in the frame of a student's project.</p>		
13. Inhalt:	I: Verbrennung und Feuerungen II (Schnell): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömung, Strahlungswärmeaustausch, Brennstoffabbrand und Schadstoffentstehung in Flammen und Feuerräumen: Grundlagen, Berechnung und Modellierung.</li> </ul> II: Simulations- und Optimierungsmethoden für die Feuerungstechnik (Risio): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einsatzfelder für technische Flammen in der Energie- und Verfahrenstechnik, Techniken zur Abbildung industrieller Feuerungssysteme, Aufbau und Funktion moderner Höchstleistungsrechner, Algorithmen und Programmieretechnik für die Beschreibung von technischen Flammen auf Höchstleistungsrechnern, Besuch des Virtual-Reality (VR)-Labors des HLRS und Demonstration der VR-Visualisierung für industrielle Feuerungen, Methoden zur Bestimmung der Verlässlichkeit feuerungstechnischer Vorhersagen (Validierung) an Praxis-Beispielen, Optimierung in der Feuerungstechnik:</li> </ul>		

Gradientenverfahren, Evolutionäre Verfahren und Genetische Algorithmen

III: Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge III (Stein):

- Lösung nicht-linearer Gleichungssysteme
- Verfahren zur Zeitdiskretisierung
- Homogene Reaktoren
- Eindimensionale Reaktoren/Flammen

I: Combustion and Firing Systems II (Schnell):

Fundamentals of model descriptions for turbulent reacting fluid flow, radiative heat transfer, combustion of fuels, and pollutant formation in flames and furnaces.

II: Simulation and Optimization Methods for Combustion Systems (Risio):

Applications of technical flames in energy technology and process engineering, techniques for "mapping" of industrial combustion systems on computers, design and operation of state-of-the art super computers at HLRS University of Stuttgart, algorithms and programming paradigms for modelling technical flames on super computers, visit of the Virtual Reality (VR) laboratory at HLRS, demonstration of VR visualization of industrial flames, methods for determining the reliability of predictions ("validation") using exemplary technical flames, and optimization methods (gradient methods, evolutionary methods and genetic algorithms).

III: Fundamentals of Technical Combustion Processes III (Stein):

Solution of non-linear equation systems  
Methods for temporal discretization  
Homogeneous reactors  
One-dimensional reactors/flames

---

14. Literatur:

- Vorlesungsmanuskript „Verbrennung & Feuerungen II“
- Vorlesungsmanuskript „Simulations- und Optimierungsmethoden für die Feuerungstechnik“
- Vorlesungsfolien „Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge III“
- S.R. Turns, "An Introduction to Combustion: Concepts and Applications", 2nd Edition, McGraw Hill (2006)
- J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, "Verbrennung", 4th Edition, Springer (2010)
- J.H. Ferziger, M. Peric, "Computational Methods for Fluid Dynamics", 3rd Edition, Springer (2002)

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 159701 Vorlesung Verbrennung und Feuerungen II
- 159702 Vorlesung Simulations- und Optimierungsmethoden für die Feuerungstechnik
- 159703 Vorlesung Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge III

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 62 h  
Selbststudium: 118 h  
Gesamt: 180 h

Time of attendance: 62 hrs  
Time outside classes: 118 hrs  
Total time: 180 hrs

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	15971 Modellierung und Simulation von Technischen Feuerungsanlagen (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Praktikum, ILIAS, Computeranwendungen
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen

2. Modulkürzel:	042500042	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hendrik Lens		
9. Dozenten:	Hendrik Lens		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 5. Semester → Gruppe: Energietechnik -->Feuerungs- und Kraftwerkstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Absolventen des Moduls kennen die kraftwerks- und netzseitigen Automatisierungs- und Regelungsaufgaben im Bereich der Stromerzeugung. Sie sind mit den aktuellen nationalen und internationalen Spezifikationen und Richtlinien für die Standard-Regelaufgaben in der Stromerzeugung vertraut und können bestehende Regelungen und ihre Auswirkungen auf das Verbundsystem bewerten.		
13. Inhalt:	I: Einführung I.1 Aufbau elektrischer Energieversorgungssysteme I.2 Grundlagen der Systemdynamik und der Regelungstechnik I.3: Europäisches Verbundnetz und Verbundnetze weltweit I.4 Stromerzeugung und Netzbetrieb im liberalisierten Versorgungssystem II: Dynamisches Verhalten und Regelung der Netzpartner II.1a: fossile Dampfkraftwerke II.1b: Kernkraftwerke II.1c: Solarthermische Kraftwerke II.1d: Wasserkraftwerke II.1e: Windkraftanlagen II.1f: weitere dezentrale Erzeuger II.2: Verbraucher II.3: Netzbetriebsmittel/Leistungselektronik III: Netzregelung und Systemführung III.1: Frequenz-Wirkleistungs-Regelung III.2: Spannungsregelung III.3: Dynamisches Netzverhalten III.4: Monitoring IV: Aktuelle Herausforderungen IV.1: Einbindung erneuerbarer Energien IV.2: Ausweitung des europäischen Stromhandels IV.3: Erweiterungen des europäischen Verbundnetzes V: Übungen V.1: Fossil befeuerte Kraftwerke V.2: Kernkraftwerke und Wasserkraftwerke V.3: Leistungs-Frequenzregelung V.4: Lastflussrechnung		
14. Literatur:	Vorlesungsskript, VDI/VDE-Richtlinienreihe 35xx, Nationale und internationale Netzcodes (TransmissionCode, DistributionCode, UCTE Operation Handbook)		



15. Lehrveranstaltungen und -formen:	285501 Vorlesung Regelung von Kraftwerken und Netzen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 Stunden Selbststudium: 120 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	28551 Regelung von Kraftwerken und Netzen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen
19. Medienform:	Präsentation, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## 2433 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    30530 Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe  
                              30540 Dampfturbinentechnologie  
                              30610 Regelungstechnik für Kraftwerke  
                              36790 Thermal Waste Treatment  
                              36860 Konstruktion von Wärmeübertragern  
                              36880 Solarthermische Kraftwerke

---

## Modul: 30540 Dampfturbinentechnologie

2. Modulkürzel:	042310016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Damian Vogt	
9. Dozenten:		Norbert Sürken	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Feuerungs- und Kraftwerkstechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP → M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Thermische Turbomaschinen -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre	
12. Lernziele:		Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der physikalischen und technischen Vorgänge in Dampfkraftwerken und Dampfturbinen</li> <li>• beherrscht die Thermodynamik des zugrundeliegenden Clausius-Rankine-Prozesses</li> <li>• ist in der Lage, die Funktionsprinzipien der wesentlichen Dampfturbinen- Komponenten und deren Zusammenwirken zu erkennen und zu analysieren</li> <li>• erkennt die technischen Grenzen der verschiedenen Turbinen-Bauarten und kann diese begründen</li> </ul>	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieressourcen</li> <li>• Marktentwicklungen für Kraftwerke</li> <li>• Historische Entwicklung der Dampfturbine</li> <li>• Dampfturbinenhersteller</li> <li>• Einsatzspektrum</li> <li>• Thermodynamischer Arbeitsprozess</li> <li>• Arbeitsverfahren und Bauarten</li> <li>• Leistungsregelung</li> <li>• Beschaufelungen</li> <li>• Betriebszustände</li> <li>• Turbinenläufer und Turbinengehäuse</li> <li>• Systemtechnik und Regelung</li> <li>• Werkstofftechnik</li> </ul>	

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bell, R., Dampfturbinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li><li>• Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, 4. Aufl., Bd. 1 u. 2, Springer 2001</li><li>• Dietzel, F., Dampfturbinen; 3. Aufl.; Hanser 1980</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	305401 Vorlesung Dampfturbinentechnologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30541 Dampfturbinentechnologie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Vorlesungsmanuskript
20. Angeboten von:	Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium

## Modul: 36860 Konstruktion von Wärmeübertragern

2. Modulkürzel:	042410035	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaus Spindler</li> <li>• Wolfgang Heidemann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der verschiedenen Bauformen von Wärmeübertragern und deren Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Kenntnis der Werkstoffe Kupfer, Stähle, Aluminium, Glas, Kunststoffe, Graphit hinsichtlich Verarbeitbarkeit, Korrosion, Temperatur- und Druckbereich, Verschmutzung</li> <li>• Konstruktive Detaillösungen für Rohrverbindungen, Mantel, Stutzen, Dichtungen, Dehnungsausgleich, etc.</li> <li>• Kenntnis der Fertigungsverfahren</li> <li>• Vorgehensweise für Auslegungen</li> <li>• Kenntnis einschlägiger Normen und Standards</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glatt- und Rippenrohre für Wärmeübertrager</li> <li>- Rohrbündelwärmeübertrager</li> <li>- Kupfer als Werkstoff im Apparatebau</li> <li>- Technologie und Einsatzbereiche von Plattenwärmeübertrager</li> <li>- Aussen- und innenberippte Aluminiumrohre für Wärmeübertrager</li> <li>- Spezialwärmeübertrager für hochkorrosive Anwendungen</li> <li>- Wärmeübertrager aus Kunststoff</li> <li>- Graphit-Wärmeübertrager</li> <li>- Auslegung und Anwendung von Lamellenrohrverdampfern</li> <li>- Regenerative Wärmerückgewinnung</li> <li>- Wärmeübertrager in Fahrzeugen</li> <li>- Auslegung und Wirtschaftlichkeit von Kühltürmen</li> <li>- Fertigung von Wärmeübertragern</li> <li>- Verschmutzung und Reinigung von Wärmeübertragern</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsunterlagen, VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368601 Vorlesung Konstruktion von Wärmeübertragern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h          Selbststudium/Nacharbeitung 62 h          Gesamt: 90 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 36861 Konstruktion von Wärmeübertragern (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
- 
18. Grundlage für ... :
- 
19. Medienform: Powerpoint-Präsentation ergänzt um Tafelskizzen und Overheadfolien
- 
20. Angeboten von:
-

## Modul: 30610 Regelungstechnik für Kraftwerke

2. Modulkürzel:	042500043	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hendrik Lens		
9. Dozenten:	Hendrik Lens		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Feuerungs- und Kraftwerkstechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Thermodynamik, Grundlagen der Regelungstechnik, Mathematik		
12. Lernziele:	Die Absolventen des Moduls verstehen das Automatisierungssystem eines komplexen verfahrenstechnischen Prozesses. Neben den Grundlagen der Prozessautomatisierung erhalten sie Einblick in die Auslegung und Umsetzung moderner Regelungskonzepte in bestehenden Kraftwerksanlagen. Neben klassischen regelungstechnischen Methoden werden auch Zustandsregler und -beobachter sowie prädiktive Ansätze behandelt. Die Regelkonzepte werden ergänzt durch modellbasierte Steuerungskonzepte. Durch die Einbeziehung konkreter Forschungsprojekte wird ein hoher Praxisbezug hergestellt.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Prozessautomatisierung</li> <li>• Verschiedene Blockführungskonzepte</li> <li>• Kraftwerksprozesse: Kohlekraftwerke und kombinierte Gas- und Dampfkraftwerke</li> <li>• Einsatz klassischer Regelungskonzepte</li> <li>• Einsatz von Zustandsregelung und -Beobachtung</li> <li>• Einsatz modellbasierter Steuerungen</li> <li>• Besuch des Heizkraftwerks der Uni Stuttgart</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsskript, VDI/VDE-Richtlinienreihe 35xx, einschlägige Veröffentlichungen und Konferenzbeiträge, Effenberger - Dampferzeugung Klefenz - Die Regelung von Dampfkraftanlagen und weitere Lehrbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	306101 Vorlesung Regelungstechnik für Kraftwerke		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30611 Regelungstechnik für Kraftwerke (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	ILIAS, PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Besuch des Heizkraftwerks		

20. Angeboten von:

Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---



## Modul: 36880 Solarthermische Kraftwerke

2. Modulkürzel:	042410025	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	Tobias Hirsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Feuerungs- und Kraftwerkstechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studenten besitzen Grundkenntnisse der Funktion konzentrierender Solartechnik zur Erzeugung von Strom und Hochtemperaturwärme, Kenntnisse der Auslegungskonzepte, Werkstoffe und Bauweisen der solarspezifischen Subkomponenten: Kollektoren, Heliostat, Absorber, Receiver und Speicher.		
13. Inhalt:	Einführung und allgemeine Technikübersicht <ul style="list-style-type: none"> <li>• Potential und Markt solarthermischer Kraftwerke</li> <li>• Grundlagen der Umwandlung konzentrierter Solarstrahlung</li> <li>• Übersicht zur Parabol-Rinnen Kraftwerkstechnik</li> <li>• Übersicht zur Solar Turm Kraftwerkstechnik</li> <li>• Auslegungskonzepte für Rinnenkollektoren und Absorber</li> <li>• Auslegungskonzepte für Receiver</li> <li>• Grundlagen von Hochtemperatur-Wärmespeicher</li> <li>• Auslegungskonzepte ausgewählter Speichertechniken</li> <li>• Übersicht zu aktuellen Kraftwerksprojekten</li> </ul>		
14. Literatur:	Kopie der Powerpoint-Präsentation		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 368801 Vorlesung Solartechnik II</li> <li>• 368802 Seminar Solarkraftwerke</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:62 h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36881 Solarthermische Kraftwerke (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafel Anschrieb		
20. Angeboten von:			

## Modul: 36790 Thermal Waste Treatment

2. Modulkürzel:	042500031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Gehrmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --          &gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge of chemical and mechanical engineering, combustion and waste economics		
12. Lernziele:	<p>The students know about the different technologies for thermal waste treatment which are used in plants worldwide: The functions of the facilities of thermal treatment plant and the combination for an efficient planning are present. They are able to select the appropriate treatment system according to the given frame conditions. They have the competence for the first calculation and design of a thermal treatment plant including the decision regarding firing system and flue gas cleaning.</p>		
13. Inhalt:	<p>In addition to an overview about the waste treatment possibilities, the students get a detailed insight to the different kinds of thermal waste treatment. The legal aspects for thermal treatment plants regarding operation of the plants and emission limits are part of the lecture as well as the basic combustion processes and calculations.</p> <p><b>I: Thermal Waste Treatment:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Legal and statistical aspects of thermal waste treatment</li> <li>• Development and state of the art of the different technologies for thermal waste treatment</li> <li>• Firing system for thermal waste treatment</li> <li>• Technologies for flue gas treatment and observation of emission limits</li> <li>• Flue gas cleaning systems</li> <li>• Calculations of waste combustion</li> <li>• Calculations for thermal waste treatment</li> <li>• Calculations for design of a plant</li> </ul> <p><b>II: Excursion:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermal Waste Treatment Plant</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture Script</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 367901 Vorlesung Thermal Waste Treatment</li> <li>• 367902 Exkursion Thermal Waste Treatment Plant</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 36 h (=28 h V + 8 h E)          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 54 h          Gesamt: 90h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	36791 Thermal Waste Treatment (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint Presentations, Excursion, Black board, ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

## Modul: 30530 Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe

2. Modulkürzel:	042200003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Feuerungs- und Kraftwerkstechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Thermodynamik		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die chemisch-physikalischen Grundlagen der Verbrennung und der Entstehung von Schadstoffen beim Verbrennungsprozess. Die Teilnehmer erwerben die Kompetenz, Umweltauswirkungen von Energiewandlungen quantitativ ermitteln und bewerten zu können.		
13. Inhalt:	<p><b>Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die chemischen und physikalische Grundlagen der Verbrennung</li> <li>• Laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen:</li> <li>• Flammenstruktur und -geschwindigkeit</li> <li>• Erhaltungsgleichungen für Masse, Energie und Geschwindigkeit</li> <li>• Turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen:</li> <li>• Gleichungssysteme</li> <li>• Modellierungsstrategien</li> <li>• Entstehung von Schadstoffen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• S.R. Turns, "An Introduction to Combustion", 2nd Edition, McGrawHill, 2000</li> <li>• J. Warnatz, U.Maas, R.W.Dibble "Verbrennung", 3. Auflage, Springer, 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	305301 Vorlesung Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30531 Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen		
20. Angeboten von:			

## Modul: 30620 Praktikum Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

2. Modulkürzel:	042500007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Energietechnik -->Feuerungs- und Kraftwerkstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Spezialisierungsfach Feuerungs- und Kraftwerkstechnik		
12. Lernziele:	Praktische Vertiefung der in den Vorlesungen vermittelten Lehrinhalte		
13. Inhalt:	<p>Es sind folgende <b>4 Spezialisierungsfachversuche</b> zu belegen, dazu ist jeweils eine Ausarbeitung anzufertigen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Bestimmung des Staubgehalts an einer Holzfeuerung (IFK)</li> <li>2) Numerische Simulation einer Kraftwerksfeuerung (IFK)</li> <li>3) Wirkungsgradberechnung des Heizkraftwerks der Universität Stuttgart (IFK)</li> <li>4) Charakterisierung von Staubpartikeln mittels Laserbeugungsverfahren (IFK)</li> </ol> <p><i>Versuchsbeispiel:</i> Bestimmung des Staubgehalts an einer Holzfeuerung</p> <p>Emissionen aus Feuerungen tragen neben dem Kraftfahrzeugverkehr und industriellen Quellen zur anthropogenen Luftverunreinigung bei. Die Emissionen an Schadstoffen bestehen hier aus Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Partikeln, Kohlenwasserstoffverbindungen und Stickstoffoxiden. Zur Erfassung der Staubemissionen sind verschiedene diskontinuierlich und kontinuierlich arbeitende Messverfahren entwickelt worden, die in diesem Praktikumsversuch angewendet werden. Im Anschluss an die Messung wird ein Diagramm erstellt, in dem die Konzentrationswerte über der Abbrandzeit aufgetragen werden.</p> <p><b>4 weitere Versuche</b> sind aus dem Angebot des <b>Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB)</b> zu absolvieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• APMB 1</li> <li>• APMB 2</li> <li>• APMB 3</li> <li>• APMB 4</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen (online verfügbar)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 306201 Spezialisierungsfachversuch1</li> <li>• 306202 Spezialisierungsfachversuch2</li> <li>• 306203 Spezialisierungsfachversuch3</li> <li>• 306204 Spezialisierungsfachversuch4</li> </ul>		

- 306205 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1
- 306206 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2
- 306207 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3
- 306208 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30621 Praktikum Feuerungs- und Kraftwerkstechnik (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Schriftliche Ausarbeitung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	ILIAS
20. Angeboten von:	Institut für Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

---

## 244 Gebäudeenergetik

---

Zugeordnete Module:	2441	Kernfächer mit 6 LP
	2442	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2443	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	30680	Praktikum Gebäudeenergetik

---

## 2441 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik  
                              30630 Heiz- und Raumluftechnik

---



## Modul: 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik

2. Modulkürzel:	041310001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Gebäudeenergetik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Gebäudeenergetik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik I + II</li> <li>• Technische Mechanik I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik haben die Studenten die Anlagen und deren Systematik der Heizung, Lüftung und Klimatisierung von Räumen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf dieser Basis können Sie grundlegende Auslegungen der Anlagen vornehmen.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen:</b>          Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut,</li> <li>• kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes</li> <li>• verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und funktion und den Innenlasten, den meteorologischen Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik der heiz- und rumlufttechnischen Anlagen</li> <li>• Strömung in Kanälen und Räumen</li> <li>• Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung</li> <li>• Wärmeleitung</li> <li>• Thermodynamik feuchter Luft</li> <li>• Verbrennung</li> <li>• meteorologische Grundlagen</li> <li>• Anlagenauslegung</li> <li>• thermische und lufthygienische Behaglichkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2007</li> <li>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> </ul>		

- Rietschel, H.; Raumklimotechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004
- Bach, H.; Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3.Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981
- Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998
- Arbeitskreis der Dozenten für Klimatechnik: Lehrbuch der Klimatechnik, Bd.1-Grundlagen. Bd.2-berechnung und Regelung. Bd.3-Bauelemente. Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1974-1977
- Knabe,G.: Gebäudeautomation. Verlag für Bauwesen, Berlin 1992

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	130601	Vorlesung und Übung Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik
--------------------------------------	--------	---

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h
	Gesamt:	180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13061	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
---------------------------------	-------	---

---

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

---

19. Medienform:	Vorlesungsskript
-----------------	------------------

---

20. Angeboten von:	
--------------------	--

---

## Modul: 30630 Heiz- und Raumluftechnik

2. Modulkürzel:	041310003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Gebäudeenergetik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Gebäudeenergetik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Heiz- und Raumluftechnik haben die Studenten alle Anlagenkomponenten der Heiz- und Raumluftechnik kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf der Basis können sie die Komponenten und Apparate auswählen und auslegen.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen :</b>          Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind mit den Systemlösungen und Auslegungen der Komponenten vertraut</li> <li>• Können für gegebene Anforderungen die Systemlösung konzipieren, die Anlagenkomponenten auswählen und auslegen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung, Konstruktion und Betriebsverhalten von Anlagenelementen</li> <li>• Raumheiz- und -kühlflächen</li> <li>• Luftdurchlässe, Luftkanäle</li> <li>• Apparate zur Luftbehandlung</li> <li>• Rohrnetz, Armaturen, Pumpen</li> <li>• Kessel, Wärmepumpe, Kältemaschine</li> <li>• Aufbau, Betriebsverhalten und Energiebedarf von Heiz- und RLT-Anlagen sowie Solarsystemen</li> <li>• Abnahme von Leitungsmessungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimattechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> <li>- Rietschel, H.; Raumklimattechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</li> <li>- Bach, H.; Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981</li> <li>- Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998</li> <li>- Knabe, G.: Gebäudeautomation. Verlag für Bauwesen, Berlin 1992</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 306301 Vorlesung Heiz- und Raumluftechnik</li> <li>• 306302 Praktikum Heiz- und Raumluftechnik</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30632 Heiz- und Raumluftechnik mündlich (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript
20. Angeboten von:	

---

## 2442 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik  
                              30630 Heiz- und Raumluftechnik  
                              30640 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte

---

## Modul: 30640 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte

2. Modulkürzel:	041310008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Gebäudeenergetik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Im Modul Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte haben die Studenten im Teil 1 die Systematik energetischer Anlagen differenziert nach Ein- und Mehrwegeprozesse und die Methoden zu deren energetischer Bewertung kennen gelernt. Im Teil 2 die Systematik der Lösungen zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz sowie dazu erforderlichen Anlagen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen erworben.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen :</b> Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den Anlagen der Energiewandlung vertraut,</li> <li>• beherrschen die Methoden zur Bewertung</li> <li>• kennen die Einbettung in übergeordnete gekoppelte und entkoppelte Versorgungssysteme</li> <li>• sind mit den Methoden zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz vertraut,</li> <li>• können für die jeweiligen Anforderungen die technischen Lösungen konzipieren,</li> <li>• können die notwendigen Anlagen auslegene</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energietechnische Begriffe</li> <li>• Energietechnische Bewertungsverfahren</li> <li>• Einwegprozess zur Wärme- und Stromerzeugung</li> <li>• Mehrwegprozesse zur gekoppelten Erzeugung und zur Nutzung von Umweltenergien</li> <li>• Arten, Ausbreitung und Grenzwerte von Luftfremdstoffen</li> <li>• Bewertung der Schadstofffassung</li> <li>• Luftströmung an Erfassungseinrichtungen</li> <li>• Luftführung, Luftdurchlässe</li> <li>• Auslegung nach Wärme- und Stofflasten</li> <li>• Bewertung der Luftführung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> <li>• Rietschel, H.; Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</li> <li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag,1998</li> <li>• Industrial Ventilation Design Guidebook, Edited by Howard D. Goodfellow, Esko Tähti, ISBN: 0-12-289676-9, Academic Press</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 306401 Vorlesung Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen</li><li>• 306402 Vorlesung Luftreinhaltung am Arbeitsplatz</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30641 Energetische Anlagenbewertung und Lüftungskonzepte (PL), mündliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik

2. Modulkürzel:	041310001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Gebäudeenergetik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Gebäudeenergetik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik I + II</li> <li>• Technische Mechanik I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik haben die Studenten die Anlagen und deren Systematik der Heizung, Lüftung und Klimatisierung von Räumen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf dieser Basis können Sie grundlegende Auslegungen der Anlagen vornehmen.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen:</b>          Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut,</li> <li>• kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes</li> <li>• verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und funktion und den Innenlasten, den meteorologischen Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik der heiz- und rumlufttechnischen Anlagen</li> <li>• Strömung in Kanälen und Räumen</li> <li>• Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung</li> <li>• Wärmeleitung</li> <li>• Thermodynamik feuchter Luft</li> <li>• Verbrennung</li> <li>• meteorologische Grundlagen</li> <li>• Anlagenauslegung</li> <li>• thermische und lufthygienische Behaglichkeit</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2007</li> <li>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> </ul>		



- Rietschel, H.; Raumklimotechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004
- Bach, H.; Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3.Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981
- Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998
- Arbeitskreis der Dozenten für Klimatechnik: Lehrbuch der Klimatechnik, Bd.1-Grundlagen. Bd.2-berechnung und Regelung. Bd.3-Bauelemente. Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1974-1977
- Knabe,G.: Gebäudeautomation. Verlag für Bauwesen, Berlin 1992

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	130601	Vorlesung und Übung Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik
--------------------------------------	--------	---

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h
	Gesamt:	180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13061	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
---------------------------------	-------	---

---

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

---

19. Medienform:	Vorlesungsskript
-----------------	------------------

---

20. Angeboten von:	
--------------------	--

---

## Modul: 30630 Heiz- und Raumluftechnik

2. Modulkürzel:	041310003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Gebäudeenergetik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Gebäudeenergetik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Heiz- und Raumluftechnik haben die Studenten alle Anlagenkomponenten der Heiz- und Raumluftechnik kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf der Basis können sie die Komponenten und Apparate auswählen und auslegen.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen :</b>          Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sind mit den Systemlösungen und Auslegungen der Komponenten vertraut</li> <li>• Können für gegebene Anforderungen die Systemlösung konzipieren, die Anlagenkomponenten auswählen und auslegen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Berechnung, Konstruktion und Betriebsverhalten von Anlagenelementen</li> <li>• Raumheiz- und -kühlflächen</li> <li>• Luftdurchlässe, Luftkanäle</li> <li>• Apparate zur Luftbehandlung</li> <li>• Rohrnetz, Armaturen, Pumpen</li> <li>• Kessel, Wärmepumpe, Kältemaschine</li> <li>• Aufbau, Betriebsverhalten und Energiebedarf von Heiz- und RLT-Anlagen sowie Solarsystemen</li> <li>• Abnahme von Leitungsmessungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimattechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> <li>- Rietschel, H.; Raumklimattechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</li> <li>- Bach, H.; Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981</li> <li>- Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998</li> <li>- Knabe, G.: Gebäudeautomation. Verlag für Bauwesen, Berlin 1992</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 306301 Vorlesung Heiz- und Raumluftechnik</li> <li>• 306302 Praktikum Heiz- und Raumluftechnik</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30632 Heiz- und Raumluftechnik mündlich (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript
20. Angeboten von:	

---

## 2443 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    30520 Sonderprobleme der Gebäudeenergetik  
                              30650 Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen  
                              30660 Luftreinhaltung am Arbeitsplatz  
                              30670 Simulation in der Gebäudeenergetik  
                              33160 Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik

---

## Modul: 30650 Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen

2. Modulkürzel:	041310007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Gebäudeenergetik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Im Modul ausgewählte Energiesysteme und Anlagen haben die Studenten die Systematik energetischer Anlagen differenziert nach Ein- und Mehrwegeprozesse und die Methoden zu deren energetischer Bewertung kennengelernt.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen :</b>          Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den Anlagen der Energiewandlung vertraut,</li> <li>• beherrschen die Methoden zur Bewertung</li> <li>• kennen die Einbettung in übergeordnete gekoppelte und entkoppelte Versorgungssysteme</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energietechnische Begriffe</li> <li>• Energietechnische Bewertungsverfahren</li> <li>• Einwegprozess zur Wärme- und Stromerzeugung</li> <li>• Mehrwegprozesse zur gekoppelten Erzeugung und zur Nutzung von Umweltenergien</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> <li>• Rietschel, H.; Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</li> <li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	306501 Vorlesung Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30651 Ausgewählte Energiesysteme und Anlagen (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesungsskript		
20. Angeboten von:			

## Modul: 30660 Luftreinhaltung am Arbeitsplatz

2. Modulkürzel:	041310004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Gebäudeenergetik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Im Modul Luftreinhaltung am Arbeitsplatz haben die Studenten die Systematik der Lösungen zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz sowie dazu erforderlichen Anlagen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen erworben. Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den Methoden zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz vertraut,</li> <li>• können für die jeweiligen Anforderungen die technischen Lösungen konzipieren,</li> <li>• können die notwendigen Anlagen auslegen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arten, Ausbreitung und Grenzwerte von Luftfremdstoffen</li> <li>• Bewertung der Schadstofffassung</li> <li>• Luftströmung an Erfassungseinrichtungen</li> <li>• Luftführung, Luftdurchlässe</li> <li>• Auslegung nach Wärme- und Stofflasten</li> <li>• Bewertung der Luftführung</li> <li>• Abnahme von Leitungsmessungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Industrial Ventilation Design Guidebook, Edited by Howard D. Goodfellow, Esko Tähti, ISBN: 0-12-289676-9, Academic Press</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	306601 Vorlesung Luftreinhaltung am Arbeitsplatz		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30661 Luftreinhaltung am Arbeitsplatz (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesungsskript		
20. Angeboten von:			

## Modul: 33160 Planung von Anlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik

2. Modulkürzel:	041310011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Gebäudeenergetik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik		
12. Lernziele:	<p>Aufbauend auf den Grundlagen, die im Modul „Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik“ vermittelt wurden, haben die Studenten weiterführende wesentliche Aspekte der Planung von heizund raumlufthtechnischen Anlagen von Gebäuden enngelernt. An einer praktischen Entwurfsübung haben die Studenten auf Basis einer Heizlastberechnung die gebäudetechnischen Anlagen (Heizflächen, Rohrnetz, Wärmeerzeuger, Speicher dimensioniert und ausgewählt.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen :</b> Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit der praktischen Anwendung der Anlagenauslegung vertraut,</li> <li>• kennen die Grundzüge der Heizlastberechnung</li> <li>• können Heizflächen, Rohnetze, Wärmeerzeuger und Wärmespeicher dimensionieren und auswählen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtenhefterstellung</li> <li>• Heizlastberechnung</li> <li>• Heizflächendimensionierung</li> <li>• Rohrnetzberechnung</li> <li>• Wärmeerzeugerdimensionierung</li> <li>• Wärmespeicherdimensionierung</li> <li>• Auswahl geeigneter Komponenten auf Basis der Berechnungen</li> <li>• Anfertigen von Skizzen und Zeichnungen der heiz- und raumlufthtechnischen Anlagen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, H.; Sprenger, E.; Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2007</li> <li>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> <li>• Rietschel, H.; Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer- Verlag, 2004</li> <li>• Bach, H.; Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981</li> <li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag,1998</li> <li>• Arbeitskreis der Dozenten für Klimatechnik: Lehrbuch der Klimatechnik, Bd.1-Grundlagen. Bd.2-Berechnung und Regelung. Bd.3- Bauelemente. Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1974-1977</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Knabe, G.: Gebäudeautomation. Verlag für Bauwesen, Berlin 1992</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 331601 Vorlesung Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik</li><li>• 331602 Übung Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33161 Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelaufschrieb, Handout, Overheadfolien
20. Angeboten von:	

---



## Modul: 30670 Simulation in der Gebäudeenergetik

2. Modulkürzel:	041310006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Bauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Gebäudeenergetik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Heiz- und Raumlufttechnik		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Simulation der Gebäudeenergetik haben die Studenten die Simulationsansätze der Gebäude- und Anlagensimulation - sowohl gekoppelt als auch entkoppelt - sowie die Simulation von Gebäudedurchströmung und von Raumströmung kennen gelernt und die dazu notwendigen Kenntnisse der Modellierungsmethoden erworben.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen :</b> Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den Simulationsmethoden vertraut,</li> <li>• können grundlegende Fragen zum Gebäude- und Anlagenverhalten sowie zur Gebäude- und Raumdurchströmung per Simulation lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Simulationsmodelle</li> <li>• notwendige Eingabedaten</li> <li>• Anwendungsfälle</li> <li>• thermisch-energetische Simulation von Gebäuden und Anlagen</li> <li>• Strömungssimulation</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Bauer, Peter Mösle, Michael Schwarz "Green Building - Konzepte für nachhaltige Architektur", EAN: 9783766717030, ISBN: 3766717030, Callwey Georg D.W. GmbH, Mai 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	306701 Vorlesung Simulation in der Gebäudeenergetik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30671 Simulation in der Gebäudeenergetik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Präsentation		
20. Angeboten von:			

## Modul: 30520 Sonderprobleme der Gebäudeenergetik

2. Modulkürzel:	041310005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Gebäudeenergetik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Heiz- und Raumlufttechnik		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Sonderprobleme der Gebäudeenergetik haben die Studenten die Lösung gebäudetechnischer Aufgaben speziell im Hinblick auf Sonder- und Spezialräume bzw. -gebäude kennen gelernt. Auf dieser Basis können sie Sonderlösungen konzipieren, beschreiben und grundlegend auslegen.</p> <p>Erworbene <b>Kompetenzen</b> :</p> <p>Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit Lösungen für Spezial- und Sonderfälle vertraut</li> <li>• können methodisch Lösungen für solche Fälle entwickeln und auslegen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sonderräume in der Heiz- und Raumlufttechnik</li> <li>• spezielle technische Lösungen in der Anlagentechnik</li> <li>• alternative und regenerative Energien</li> <li>• energieeffizientes Bauen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rietschel, H.; Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> <li>• Rietschel, H.; Raumklimatechnik Band 3: Modulhandbuch M.Sc. Maschinenbau Seite 714 Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</li> <li>• Bach, H.; Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller- Verlag, 1981</li> <li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 5. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 1998</li> <li>• Knabe, G.: Gebäudeautomation. Verlag für Bauwesen, Berlin 1992</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	305201 Vorlesung Sonderprobleme der Gebäudeenergetik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30521 Sonderprobleme der Gebäudeenergetik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 30680 Praktikum Gebäudeenergetik

2. Modulkürzel:	041310009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Energietechnik -- >Gebäudeenergetik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Spezialisierungsfach Gebäudeenergetik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Aus den folgenden <b>Spezialisierungsfachversuchen sind 4</b> auszuwählen dazu ist jeweils eine Ausarbeitung anzufertigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeerzeuger</li> <li>• Simulation</li> <li>• Thermostatventile</li> <li>• Heizkörper</li> <li>• Rohrhydraulik</li> <li>• Thermokamera</li> <li>• Maschinelle Lüftung</li> <li>• Freie Lüftung</li> </ul> <p>Beispiele:</p> <p>1. Versuch "Wärmeerzeuger":</p> <p>Zur Wärmeerzeugung werden hauptsächlich zentrale Wärmeerzeuger eingesetzt. Dabei stellen die öl- bzw. gasgefeuerten Warmwasser-Heizkessel den größten Anteil. Die nachfolgenden Untersuchungen werden daher an einem Warmwasser-Kessel durchgeführt. Es werden der Wirkungsgrad und Nutzungsgrad eines Wärmeerzeugers, sowie dessen Abgas-Emission bestimmt.</p> <p>2. Versuch "Maschinelle Lüftung":</p> <p>Aufgabe der Lüftungstechnik ist es, Räume zu klimatisieren bzw. zu belüften. Die Raumluftrömung ist dabei so einzustellen, dass Anforderungen an die thermische Umgebung und / oder die Stoffgrenzwerte eingehalten werden. Dazu ist es notwendig, die sich einstellende Raumluftrömung abhängig vom Zuluftstrom und der Art der Luftführung zu kennen. Bei der Konzeption und Planung raumluftechnischer Anlagen behilft man sich damit, die Raumluftrömung im Labor nachzubilden. Für vorgegebene Randbedingungen wird die günstigste Anordnung und Auslegung</p>		

der Luftdurchlässe ermittelt. Es werden verschiedene Lüftführungen vorgestellt und anhand eines Beispiels demonstriert.

**4 weitere Versuche** sind aus dem Angebot des **Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB)** zu absolvieren:

- APMB 1
- APMB 2
- APMB 3
- APMB 4

---

14. Literatur:	Praktikums - Unterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 306801 Spezialisierungsfachversuch 1</li><li>• 306802 Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 306803 Spezialisierungsfachversuch 3</li><li>• 306804 Spezialisierungsfachversuch 4</li><li>• 306805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li><li>• 306806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li><li>• 306808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30681 Praktikum Gebäudeenergetik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Handout
20. Angeboten von:	

---

## 245 Kernenergietechnik

---

Zugeordnete Module:	2451	Kernfächer mit 6 LP
	2452	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2453	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	30730	Praktikum Kernenergietechnik

---

## 2451 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung  
                              30690 Thermofluidodynamik kerntechnischer Anlagen  
                              31450 Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik)

---

## Modul: 14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung

2. Modulkürzel:	041610001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Jörg Starflinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen: Experimentalphysik, Thermodynamik, Mathematik, Strömungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen den Kernaufbau und die Bindungsenergie. Sie können zeigen, bei welchen Nukliden durch Fusion oder Spaltung Energie „frei“ wird. Sie verstehen den Massendefekt und den Zusammenhang mit der Einstein'schen Formel. Sie können die Bethe-Weizsäcker-Formel anwenden und die stabilen Isotope in Isobarenketten identifizieren.</li> <li>- verstehen Radioaktivität und können die verschiedenen Zerfallsarten erläutern. Sie kennen das Gesetz des radioaktiven Zerfalls. Sie verstehen den Aufbau der Nuklidkarte und können sogenannte Zerfallsketten nachvollziehen.</li> <li>- können grundsätzlich die Modellvorstellung der Kernspaltung nachvollziehen. Sie kennen die Spaltproduktausbeutekurve, die Energiefreisetzung bei der Spaltung. Sie wissen, was verzögerte Neutronen sind und woher diese stammen.</li> <li>- wissen, was Wirkungsquerschnitte sind. Sie kennen die 4-Faktoren-Formel und können die einzelnen Terme benennen und erläutern.</li> <li>- können eine einfache Neutronenbilanzgleichung aufstellen. Sie wissen, was das der Diffusionsansatz ist und können daraus die Reaktorgleichung ableiten. Für ein einfaches Beispiel können sie die kritische Abmessung berechnen.</li> <li>- verstehen das dynamische Verhalten des Reaktors. Sie kennen die Punktkinetik und können Begriffe, wie Reaktivität und Reaktorperiode erläutern. Sie verstehen die Sprungantwort bei einem Reaktivitätseintrag. Sie können das Selbstregelverhalten, insb. die Rückwirkungskoeffizienten (Doppler, Dichte, Void) anschaulich beschreiben.</li> </ul>		

- können den Aufbau eines Brennelements (DWR/SWR) nachvollziehen und Bauteile am BE identifizieren. Sie verstehen den Brennstabaufbau, die Steuerstäbe und dessen Antriebe. Sie können Unterkanalanalysen nachvollziehen und können die Brennstabtemperaturverteilung erläutern. Sie können DNB und Dryout als Gefahr für das Brennelement identifizieren und erläutern und verstehen Heißkanalfaktoren als Auslegungskriterium.
- können Kühlkreislauf von Druckwasserreaktoranlagen inkl. aller Komponenten schematisch zeichnen und benennen, Kerneinbauten identifizieren, Aufbau des Dampferzeugers reproduzieren, den Druckhalter schematisch zeichnen und dessen Funktion beschreiben, die Kerninstrumentierung und deren Aufgaben beschreiben können sowie den Sekundärkreislauf zeichnen und benennen.
- können Siedewasserreaktoranlagen inkl. aller Komponenten schematisch zeichnen und benennen, Kerneinbauten identifizieren können, den Kühlkreislauf zeichnen und benennen und die SWR-Regelung und das Betriebskennfeld verstehen.
- können Hilfs- und Nebenanlagen identifizieren und voneinander unterscheiden, die Aufgaben des Volumenregelsystems verstehen und nachvollziehen, das nukleare Zwischenkühlsystem verstehen und dessen Aufgaben im Normalbetrieb und bei Störungen nachvollziehen, Aufgaben des Zusatzboriersystems beschreiben und die Druckstaffelung in DWR und Inertisierung bei SWR verstehen.
- im Bereich der Reaktorsicherheit Gefährdungspotenziale und Schutzziele in der Kerntechnik verstehen sowie die Definition der zwölf Sicherheitsprinzipien nachvollziehen und mit anschaulichen Beispielen erläutern.
- Das Defense-in-Depth Prinzip als Staffelung des Sicherheitssystems beschreiben, die fünf Sicherheitsebenen identifizieren und zugehörige Gegenmaßnahmen erläutern. Sie können das Barrierenprinzip für DWR und SWR anhand von Beispielen erläutern.
- die Funktion der Sicherheitssysteme für DWR und SWR nachvollziehen und beschreiben. Sie verstehen die Definition des Risikos, den Unterschied zwischen deterministischer und probabilistischer Sicherheitsanalyse und können die Stufen der probabilistischen Sicherheitsanalyse nachvollziehen. Hierbei können sie Ereignisbaum und Fehlerbaum voneinander unterscheiden und können die INES-Skala erläutern.
- können generell die Reaktorentwicklung (Generationen 1-4) nachvollziehen, die Hauptmerkmale fortschrittlicher Reaktorkonzepte benennen und Beispiele von Gen III Reaktoren angeben.
- verstehen die Ziele von Gen IV Reaktoren, können Hauptmerkmale der Gen IV Konzepte mit Vor- und Nachteilen reproduzieren und Beispiele angeben. Sie verstehen das Konzept und die Idee eines ADS-Reaktors als ein mögliches Konzept zur Verringerung der Radiotoxizität des Abfalls.
- Den Brennstoffkreislauf nachvollziehen, kennen Abbaumethoden (konventionelle, unkonventionelle) und können den ungefähren weltweiten Verbrauch pro Jahr benennen.



- den Anreicherungsgrund nachvollziehen, die Rolle von UF6 erläutern und vier Konversionsverfahren benennen.

- können das Aufkommen von Abfall pro Jahr benennen, die Relevanz verschiedener Abfallarten für Zwischen- und Endlagern erläutern, die Klassifizierung von Abfällen nachvollziehen, die Behandlung von festen und flüssigen Betriebsabfällen erläutern, das Schema der Wiederaufarbeitung zeichnen und insbesondere den PUREX Prozess verstehen. Außerdem sollen sie die Rolle von Glaskokillen für hochradioaktive Abfälle verstehen.

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

---

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

---

## Modul: 31450 Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik)

2. Modulkürzel:	041610099	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Buck</li> <li>• Jörg Starflinger</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Kernenergietechnik -->Kernfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Mathematik, Physik, Informatik.  Es wird empfohlen, die Vorlesung "Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung" gehört zu haben, da Aufbau und Funktion der simulierten Druckwasserreaktoren bekannt sein sollte.		
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien und Möglichkeiten der Modellierung und Simulation von Kerntechnischen Anlagen, insbesondere der Thermohydraulik sowie der Neutronenkinetik, verstanden. Sie haben Einblick in wesentliche Simulationswerkzeuge, die für Auslegung und Genehmigung von Kernkraftwerken in Deutschland herangezogen werden. Sie können erste einfache Anlagenmodelle realisieren und auf ihrer Grundlage Simulationen zur Anlagendynamik durchführen. Sie verfügen damit über die Basis zur vertieften Anwendung der Methoden, z.B. in einer Studien- oder in der Masterarbeit.		
13. Inhalt:	I: Vorlesung „Simulation kerntechnischer Anlagen“: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Leichtwasserreaktoren, wesentliche Komponenten</li> <li>• Grundlagen der Modellierung thermohydraulischer Netzwerke: Massen- Impuls- und Energiebilanzen, Zweiphasenströmungen, Wärmeübertragung mit Phasenwechsel</li> <li>• Numerische Lösungsmethoden: örtliche und zeitliche Diskretisierung, Löser für (nicht-)lineare Gleichungssysteme, Differentialgleichungen</li> <li>• Überblick über die international eingesetzten Systemcodes für die kerntechnische Anlagensimulation</li> <li>• Einführung in die Simulation mit dem deutschen Systemcode ATHLET: Modellierung der Anlagenkomponenten, Modellierung der Neutronenkinetik, Modellierung logischer Komponenten (Steuerung, Reaktorschutzsystem), Durchführung einer Simulation, Visualisierung von Ergebnissen</li> <li>• Beispiele für Transienten und Störfallszenarien als Auslegungsgrundlage der Sicherheitssysteme von Kernkraftwerken</li> <li>• Ausblick auf die Simulation schwerer Störfälle: Integralcode ASTEC</li> <li>• Ansätze zur Simulation mit detaillierteren Methoden für spezielle Fragestellungen (z.B. CFD-Analysen)</li> </ul> II: Praktische Übungen am Computer:		

- Erstellung einfacher Simulationsmodelle für Einzelkomponenten mit MATLAB
- Aufbau eines Anlagenmodells für einen Druckwasserreaktor auf Basis des Simulationssystems ATHLET und Visualisierung mit ATLAS
- Untersuchungen zum dynamischen Anlagenverhalten durch Simulation von Transienten und Leckstörfällen mit dem ATHLET-Anlagenmodell

---

14. Literatur:	I: Vorlesungsmanuskript „Simulation kerntechnischer Anlagen“
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	314501 Vorlesung und Übung Simulation kerntechnischer Anlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 48 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: ca. 132 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31451 Simulation kerntechnischer Anlagen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Übungen, Computeranwendungen
20. Angeboten von:	Institut für Kernenergetik und Energiesysteme

---

## Modul: 30690 Thermofluidodynamik kerntechnischer Anlagen

2. Modulkürzel:	041610003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eckart Laurien		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckart Laurien</li> <li>• Rudi Kulenovic</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen aus Modulen „Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung“ und „Numerischer Strömungssimulation“		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Aufbau und die Thermohydraulik von Siede- und Druckwasserreaktoren, die Grundlagen der Thermofluidodynamik sowie in die für Auslegung und den Sicherheitsnachweis erforderlichen Vorhersage- und Analysemethoden und Messmethoden. Des Weiteren besitzen die Teilnehmer spezielle in der Energietechnik benötigte Ansätze und Methoden der mehrdimensionalen, numerischen Modellierung von Zweiphasenströmungen mit Berücksichtigung von Verdampfungs- und Kondensationsvorgängen.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>I Vorlesungsteil Thermohydraulik der Kernreaktoren</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Der Europäische Druckwasserreaktor EPR</li> <li>1.2 Aufgaben</li> <li>1.3 Modellierung eines Druckwasserreaktors</li> <li>1.4 Siedewasserreaktoren</li> <li>1.5 Simulation eines Siedewasserreaktors</li> </ol> </li> <li>2. Primärkreislauf             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Berechnung ein es Kühlkreislaufs</li> <li>2.2 Systemcodes zur Simulation kerntechnischer Anlagen</li> <li>2.3 Anwendungsbeispiel: Station Blackout</li> <li>2.4 Versuchsanlagen: PKL, UPTF, Frecon</li> <li>2.5 Berechnung von Vorgängen im Kühlkreislauf mit CFD</li> <li>2.6 Gegengerichtete Schichtenströmung im heißen Strang</li> <li>2.7 Thermische Ermüdung: Theorie und Experiment</li> </ol> </li> <li>3. Reaktorkern             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Modellierung als poröses Medium</li> <li>3.2 Strömungssieden: LFD und DNB</li> <li>3.3 Unterkanalanaylse</li> <li>3.4 CFD der Strömungsvorgänge im Kern</li> <li>3.5 Modellierung der Kühlbarkeit eines fragmentierten Kerns</li> <li>3.6 Debris-Bed Experiment</li> </ol> </li> <li>4. Sicherheitsbehälter             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Thermohydraulische Phänomene im Sicherheitsbehälter</li> </ol> </li> </ol>		

- 4.2 Versuchsanlagen: Thal, Panda
- 4.3 CFD-Anwendung im Sicherheitsbehälter
- 4.4 Ähnlichkeit und Dimensionsanalyse

## II Vorlesungsteil Modellierung von Zweiphasenströmung

- 1. Einführung
  - 1.1 Charakterisierung von Zweiphasenströmungen
  - 1.2 Mehrdimensionale Modellierung einer Blasenfahne
  - 1.3 Modellierung aufwärts gerichtete Rohrströmung
- 2. Strömungen mit Wärme- und Stoffübergang
  - 2.1 Beispiele
  - 2.2 Direktkontaktwärme- und -stoffübergang
  - 2.3 Anwendungen
- 3. Strömungen mit freier Oberfläche
  - 3.1 Mikroskopische Vorgänge in Zweiphasenströmungen
  - 3.2 Schichtenströmungen
- 4. Theorie
  - 4.1 Modellgleichungen
  - 4.2 Zweiphasen-Turbulenzmodellierung

---

14. Literatur:	Alle Vorlesungsfolien online verfügbar:  - <a href="http://www.ike.uni-stuttgart.de/lehre/TKRindex.html">http://www.ike.uni-stuttgart.de/lehre/TKRindex.html</a>  - <a href="http://www.ike.unistuttgart.de/lehre/M2P-index.html">http://www.ike.unistuttgart.de/lehre/M2P-index.html</a>  - E. Laurien und H. Oertel jr.: Numerische Strömungsmechanik, 3. Auflage, Vieweg+Teubner, 2010
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	306901 Vorlesung Thermofluidddynamik kerntechnischer Anlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumzeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30691 Thermofluidddynamik kerntechnischer Anlagen (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Praktikum, Computeranwendungen
20. Angeboten von:	

---

## 2452 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung  
                              30690 Thermofluidynamik kerntechnischer Anlagen  
                              30700 Reaktorphysik und -sicherheit

---

## Modul: 14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung

2. Modulkürzel:	041610001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Jörg Starflinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen: Experimentalphysik, Thermodynamik, Mathematik, Strömungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen den Kernaufbau und die Bindungsenergie. Sie können zeigen, bei welchen Nukliden durch Fusion oder Spaltung Energie „frei“ wird. Sie verstehen den Massendefekt und den Zusammenhang mit der Einstein'schen Formel. Sie können die Bethe-Weizsäcker-Formel anwenden und die stabilen Isotope in Isobarenketten identifizieren.</li> <li>- verstehen Radioaktivität und können die verschiedenen Zerfallsarten erläutern. Sie kennen das Gesetz des radioaktiven Zerfalls. Sie verstehen den Aufbau der Nuklidkarte und können sogenannte Zerfallsketten nachvollziehen.</li> <li>- können grundsätzlich die Modellvorstellung der Kernspaltung nachvollziehen. Sie kennen die Spaltproduktausbeutekurve, die Energiefreisetzung bei der Spaltung. Sie wissen, was verzögerte Neutronen sind und woher diese stammen.</li> <li>- wissen, was Wirkungsquerschnitte sind. Sie kennen die 4-Faktoren-Formel und können die einzelnen Terme benennen und erläutern.</li> <li>- können eine einfache Neutronenbilanzgleichung aufstellen. Sie wissen, was das der Diffusionsansatz ist und können daraus die Reaktorgleichung ableiten. Für ein einfaches Beispiel können sie die kritische Abmessung berechnen.</li> <li>- verstehen das dynamische Verhalten des Reaktors. Sie kennen die Punktkinetik und können Begriffe, wie Reaktivität und Reaktorperiode erläutern. Sie verstehen die Sprungantwort bei einem Reaktivitätseintrag. Sie können das Selbstregelverhalten, insb. die Rückwirkungskoeffizienten (Doppler, Dichte, Void) anschaulich beschreiben.</li> </ul>		

- können den Aufbau eines Brennelements (DWR/SWR) nachvollziehen und Bauteile am BE identifizieren. Sie verstehen den Brennstabaufbau, die Steuerstäbe und dessen Antriebe. Sie können Unterkanalanalysen nachvollziehen und können die Brennstabtemperaturverteilung erläutern. Sie können DNB und Dryout als Gefahr für das Brennelement identifizieren und erläutern und verstehen Heißkanalfaktoren als Auslegungskriterium.
- können Kühlkreislauf von Druckwasserreaktoranlagen inkl. aller Komponenten schematisch zeichnen und benennen, Kerneinbauten identifizieren, Aufbau des Dampferzeugers reproduzieren, den Druckhalter schematisch zeichnen und dessen Funktion beschreiben, die Kerninstrumentierung und deren Aufgaben beschreiben können sowie den Sekundärkreislauf zeichnen und benennen.
- können Siedewasserreaktoranlagen inkl. aller Komponenten schematisch zeichnen und benennen, Kerneinbauten identifizieren können, den Kühlkreislauf zeichnen und benennen und die SWR-Regelung und das Betriebskennfeld verstehen.
- können Hilfs- und Nebenanlagen identifizieren und voneinander unterscheiden, die Aufgaben des Volumenregelsystems verstehen und nachvollziehen, das nukleare Zwischenkühlsystem verstehen und dessen Aufgaben im Normalbetrieb und bei Störungen nachvollziehen, Aufgaben des Zusatzboriersystems beschreiben und die Druckstaffelung in DWR und Inertisierung bei SWR verstehen.
- im Bereich der Reaktorsicherheit Gefährdungspotenziale und Schutzziele in der Kerntechnik verstehen sowie die Definition der zwölf Sicherheitsprinzipien nachvollziehen und mit anschaulichen Beispielen erläutern.
- Das Defense-in-Depth Prinzip als Staffelung des Sicherheitssystems beschreiben, die fünf Sicherheitsebenen identifizieren und zugehörige Gegenmaßnahmen erläutern. Sie können das Barrierenprinzip für DWR und SWR anhand von Beispielen erläutern.
- die Funktion der Sicherheitssysteme für DWR und SWR nachvollziehen und beschreiben. Sie verstehen die Definition des Risikos, den Unterschied zwischen deterministischer und probabilistischer Sicherheitsanalyse und können die Stufen der probabilistischen Sicherheitsanalyse nachvollziehen. Hierbei können sie Ereignisbaum und Fehlerbaum voneinander unterscheiden und können die INES-Skala erläutern.
- können generell die Reaktorentwicklung (Generationen 1-4) nachvollziehen, die Hauptmerkmale fortschrittlicher Reaktorkonzepte benennen und Beispiele von Gen III Reaktoren angeben.
- verstehen die Ziele von Gen IV Reaktoren, können Hauptmerkmale der Gen IV Konzepte mit Vor- und Nachteilen reproduzieren und Beispiele angeben. Sie verstehen das Konzept und die Idee eines ADS-Reaktors als ein mögliches Konzept zur Verringerung der Radiotoxizität des Abfalls.
- Den Brennstoffkreislauf nachvollziehen, kennen Abbaumethoden (konventionelle, unkonventionelle) und können den ungefähren weltweiten Verbrauch pro Jahr benennen.



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

- können das Aufkommen von Abfall pro Jahr benennen, die Relevanz verschiedener Abfallarten für Zwischen- und Endlagern erläutern, die Klassifizierung von Abfällen nachvollziehen, die Behandlung von festen und flüssigen Betriebsabfällen erläutern, das Schema der Wiederaufarbeitung zeichnen und insbesondere den PUREX Prozess verstehen. Außerdem sollen sie die Rolle von Glaskokillen für hochradioaktive Abfälle verstehen.

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

---

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

---

## Modul: 30700 Reaktorphysik und -sicherheit

2. Modulkürzel:	041610004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jörg Starflinger</li> <li>• Michael Buck</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Kernenergietechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Es wird dringend empfohlen, die Vorlesung "Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung" vorher belegt zu haben. Die Grundlagen aus dieser Vorlesung werden nicht wiederholt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen den Kernaufbau und die Bindungsenergie. Sie können zeigen, bei welchen Nukliden durch Fusion oder Spaltung Energie „frei“ wird. Sie verstehen den Massendefekt und den Zusammenhang mit der Einstein'schen Formel. Sie können die Bethe-Weizsäcker-Formel anwenden und die stabilen Isotope in Isobarenketten identifizieren.</li> <li>- verstehen Radioaktivität und können die verschiedenen Zerfallsarten erläutern. Sie kennen das Gesetz des radioaktiven Zerfalls. Sie verstehen den Aufbau der Nuklidkarte und können sogenannte Zerfallsketten nachvollziehen.</li> <li>- können grundsätzlich die Modellvorstellung der Kernspaltung nachvollziehen. Sie kennen die Spaltproduktausbeutekurve, die Energiefreisetzung bei der Spaltung. Sie wissen, was verzögerte Neutronen sind und woher diese stammen.</li> <li>- wissen, was Wirkungsquerschnitte sind. Sie verstehen die Stoßrate und Neutronenstromdichte. Sie kennen den Verlauf der Wirkungsquerschnitte verschiedener Materialien über der Neutronenenergie. Sie verstehen, was Resonanzen sind, können die Breit-Wigner-Formel anwenden und die Näherungen für verschiedene Fälle der Neutronenenergie. Sie verstehen den Doppler-Effekt. Sie können die Energieverteilung der Neutronen nachvollziehen, die mittlere und wahrscheinliche Energie und Geschwindigkeit im Maxwell-Spektrum angeben.</li> <li>- können Stoßgesetze der klassischen Mechanik auf Neutronen anwenden, den maximalen und minimalen Energieverlust pro Stoß herleiten, die Lethargie definieren, sowie das Bremsvermögen und Bremsverhältnis für ausgewählte Stoßpartner angeben.</li> <li>- verstehen den Transportquerschnitt, können die Neutronenstromdichte durch eine Oberfläche bestimmen und das Fick'sche Gesetz der Diffusion anwenden.</li> <li>- verstehen die Eingruppen-Neutronen-Diffusionstheorie, können die Reaktorgleichung herleiten und deren Anwendung auf eine ebene Platte. Sie können die Reaktorgleichung in Zylinderkoordinaten nachvollziehen</li> </ul>		

und für verschiedene Geometrie die kleinste kritische Geometrie berechnen.

- verstehen den Einfluss des Neutronenreflektors auf den Neutronenfluss. Sie können die Zwei-Gruppen-Neutronendiffusionstheorie nachvollziehen und ein einfaches ein-dimensionales Beispiel nachrechnen.

- verstehen den Aufbau der Transportgleichung.

- verstehen den Einfluss der verzögerten Neutronen und die Reaktivität. Sie verstehen die Punktkinetik und die Sprungantwort bei Reaktivitätseintrag. Sie können Reaktivitätsrückwirkungen (Void-Effekt, Doppler-Effekt, Dichte-Effekt) anhand von Beispielen erläutern und können die Regelung des Reaktors über Turbinenventil (DWR) und Umwälzpumpen (SWR) erklären.

- den Einfluss von „Reaktorgiften“ (Sm-149 und Xe-135) auf die Reaktivität nachvollziehen.

- verstehen den Abbrand von Kernbrennstoff und die daraus resultierenden Bauweisen von Reaktoren mit kontinuierlicher und diskontinuierlicher Brennstoffzufuhr, können den Aufbau von „minoren Aktiniden“ im Brennelement erklären und die Entstehung der Nachzerfallswärme erläutern.

Reaktorsicherheit:

- erkennen das Gefährdungspotenzial von Radioaktivität und verstehen den Analyseweg. Sie können die zwölf Sicherheitsprinzipien erläutern.

- verstehen das Prinzip der gestaffelten Sicherheit, können die fünf Sicherheitsebenen und das Barrierenprinzip erklären und gegenüber der gestaffelten Sicherheit abgrenzen können. Sie können Beispiele für Grundsätze und Maßnahmen zur Erhaltung der Barrieren angeben.

- können das Sicherheitssystem des DWR/SWR anschaulich erläutern

- verstehen die Phänomene im Kern bei Ausfall der Kühlung und können diese erläutern. Sie unterscheiden die frühe und späte Phase voneinander. Sie können sog. In-Vessel-Phänomene wie Brennstabversagen, Abschmelzen, Schüttnbettbildung, Wiederaufschmelzen, Poolbildung erläutern.

- verstehen Ex-Vessel Phänomene inkl. Austrag von Schmelze in das Containment und damit einhergehende Phänomene, sowie Schmelze-Wasser-Reaktionen bis hin zu Dampfexplosionen. Sie können den Ablauf von Beton-Schmelze Wechselwirkung, die Limitierung der Kühlbarkeit von Schmelze und die daraus resultierende Notwendigkeit der Erhaltung der Kühlbarkeit poröser Strukturen erläutern.

- können die Wasserstoffzeugung und-verbrennung im Verlauf eines Kernschmelzunfalls und den Analyseweg bzw. die -methode nachvollziehen. Sie kennen die Kriterien für Flammbeschleunigung und die möglichen Auswirkungen auf Menschen und Umwelt.

- verstehen die Ausbreitung von radioaktiven Schadstoffen im Falle einer Freisetzung, können dazu den Atmosphärenaufbau nachvollziehen und die Depositionsmechanismen und -pfade bis hin zur Aufnahme in der Körper erläutern.

- verstehen die Ansätze zu Risiko und Sicherheitsanalysen, kennen die INES-Skala

- verstehen die Wirkprinzipien passiver Systeme und können diese anhand von Beispielen erläutern

13. Inhalt:

Die o.g. Lernziele werden in zwei Vorlesungsteilen vermittelt:

**I Reaktorphysik**

- Grundlagen der Kernspaltung
- Kernreaktionen/Wirkungsquerschnitte
- Neutronenbremsung
- Neutronendiffusion in elementarer Behandlung
- Eingruppen-Näherung
- Transiente Vorgänge
- Langzeitverhalten, Abbrand, Xenodynamik

**II Reaktorsicherheit**

- Grundzüge der Reaktorsicherheit, Sicherheitsprinzipien, Barrierenprinzip, Defense-in-Depth
- Sicherheitssystem von DWR und SWR inkl. passiver Wirkmechanismen
- Ablauf und physikalische Phänomene bei schweren Störfällen mit Kernschmelzen
- Sicherheitsanalysen: Probabilistische Sicherheitsanalysen, Deterministische Sicherheitsanalysen, Risiko

**III Demonstrationsversuch am SUR Nullleistungsreaktor**

- Beispiele aus der Neutronenphysik werden bei einem Demonstrationsversuch am SUR-Nullleistungsreaktor anschaulich erläutert.

14. Literatur:

Skript der verwendeten PPT-Materialien zur Vorlesung Reaktorphysik und Reaktorsicherheit

Literatur:

- Emendörfer, Höcker: Theorie der Kernreaktoren. Band -1 der stationäre Reaktor. BI Wissenschaftsverlag
- Emendörfer, Höcker: Theorie der Kernreaktoren. Band -2 der stationäre Reaktor. BI Wissenschaftsverlag.
- Smidt: Reaktortechnik. Band 1+2. Verlag Wissenschaft + Technik
- Lederer/Wildberg: Reaktorhandbuch. Hanser-Verlag München Wien
- Ziegler: Lehrbuch der Reaktortechnik Bd 1+2. Springer Verlag
- Henry: Nuclear Reactor Analysis
- Lamarsh: Introduction to Nuclear Engineering. Addison Wesley

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

307001 Vorlesung Reaktorphysik und -sicherheit

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h  
 Selbststudiumzeit: 138 h  
 Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

30701 Reaktorphysik und -sicherheit (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen, Computeranwendungen mit MATLAB

20. Angeboten von:

Institut für Kernenergetik und Energiesysteme

---

## Modul: 30690 Thermofluidodynamik kerntechnischer Anlagen

2. Modulkürzel:	041610003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eckart Laurien		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckart Laurien</li> <li>• Rudi Kulenovic</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen aus Modulen „Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung“ und „Numerischer Strömungssimulation“		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen Kenntnisse über den Aufbau und die Thermohydraulik von Siede- und Druckwasserreaktoren, die Grundlagen der Thermofluidodynamik sowie in die für Auslegung und den Sicherheitsnachweis erforderlichen Vorhersage- und Analysemethoden und Messmethoden. Des Weiteren besitzen die Teilnehmer spezielle in der Energietechnik benötigte Ansätze und Methoden der mehrdimensionalen, numerischen Modellierung von Zweiphasenströmungen mit Berücksichtigung von Verdampfungs- und Kondensationsvorgängen.		
13. Inhalt:	<p><b>I Vorlesungsteil Thermohydraulik der Kernreaktoren</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Einführung             <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1 Der Europäische Druckwasserreaktor EPR</li> <li>1.2 Aufgaben</li> <li>1.3 Modellierung eines Druckwasserreaktors</li> <li>1.4 Siedewasserreaktoren</li> <li>1.5 Simulation eines Siedewasserreaktors</li> </ol> </li> <li>2. Primärkreislauf             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 Berechnung ein es Kühlkreislaufs</li> <li>2.2 Systemcodes zur Simulation kerntechnischer Anlagen</li> <li>2.3 Anwendungsbeispiel: Station Blackout</li> <li>2.4 Versuchsanlagen: PKL, UPTF, Frecon</li> <li>2.5 Berechnung von Vorgängen im Kühlkreislauf mit CFD</li> <li>2.6 Gegengerichtete Schichtenströmung im heißen Strang</li> <li>2.7 Thermische Ermüdung: Theorie und Experiment</li> </ol> </li> <li>3. Reaktorkern             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 Modellierung als poröses Medium</li> <li>3.2 Strömungssieden: LFD und DNB</li> <li>3.3 Unterkanalanaylse</li> <li>3.4 CFD der Strömungsvorgänge im Kern</li> <li>3.5 Modellierung der Kühlbarkeit eines fragmentierten Kerns</li> <li>3.6 Debris-Bed Experiment</li> </ol> </li> <li>4. Sicherheitsbehälter             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 Thermohydraulische Phänomene im Sicherheitsbehälter</li> </ol> </li> </ol>		

- 4.2 Versuchsanlagen: Thal, Panda
- 4.3 CFD-Anwendung im Sicherheitsbehälter
- 4.4 Ähnlichkeit und Dimensionsanalyse

## II Vorlesungsteil Modellierung von Zweiphasenströmung

- 1. Einführung
  - 1.1 Charakterisierung von Zweiphasenströmungen
  - 1.2 Mehrdimensionale Modellierung einer Blasenfahne
  - 1.3 Modellierung aufwärts gerichtete Rohrströmung
- 2. Strömungen mit Wärme- und Stoffübergang
  - 2.1 Beispiele
  - 2.2 Direktkontaktwärme- und -stoffübergang
  - 2.3 Anwendungen
- 3. Strömungen mit freier Oberfläche
  - 3.1 Mikroskopische Vorgänge in Zweiphasenströmungen
  - 3.2 Schichtenströmungen
- 4. Theorie
  - 4.1 Modellgleichungen
  - 4.2 Zweiphasen-Turbulenzmodellierung

---

14. Literatur:	Alle Vorlesungsfolien online verfügbar:  - <a href="http://www.ike.uni-stuttgart.de/lehre/TKRindex.html">http://www.ike.uni-stuttgart.de/lehre/TKRindex.html</a>  - <a href="http://www.ike.unistuttgart.de/lehre/M2P-index.html">http://www.ike.unistuttgart.de/lehre/M2P-index.html</a>  - E. Laurien und H. Oertel jr.: Numerische Strömungsmechanik, 3. Auflage, Vieweg+Teubner, 2010
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	306901 Vorlesung Thermofluidddynamik kerntechnischer Anlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumzeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30691 Thermofluidddynamik kerntechnischer Anlagen (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Praktikum, Computeranwendungen
20. Angeboten von:	

---

## 2453 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:   30710 Strahlenschutz  
                              51790 Fluid Dynamik der Atmosphäre

---



## Modul: 51790 Fluid Dynamik der Atmosphäre

2. Modulkürzel:	41600620	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eckart Laurien		
9. Dozenten:	Eckart Laurien		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --          &gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --          &gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fluidmechanik I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Absolventen des Kurses besitzen fundierte Kenntnisse über den Aufbau der Erdatmosphäre und das Wettergeschehen. Sie verstehen die Entstehung und Bewegung groß- und kleinräumiger Wettersysteme, den Aufbau der thermischen und strömungsmechanischen Bodengrenzschicht, die Rolle von Instabilitäten und Wolkenbildung, sowie die grundlegenden Mechanismen atmosphärischer Turbulenz. Zusätzlich besitzen die Absolventen notwendige Kenntnisse, um die Ausbreitung und ggf. Ablagerung von unterschiedlichen industriellen Schadstoffen, einschließlich radioaktiven Stoffen, aus Punktquellen abzuschätzen. Grundkenntnisse von Ausbreitungsrechnungen wie sie nach heutigem Stand durchgeführt werden, sind vorhanden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Gliederung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Aerostatik der Atmosphäre</li> <li>-- Potentialtheorie</li> <li>-- Großräumige Wettersysteme</li> <li>-- Instabilitäten und Turbulenz</li> <li>-- Atmosphärische Grenzschichten</li> <li>-- Kleinräumige Wettersysteme</li> <li>-- Stoffausbreitung in der Atmosphäre</li> <li>-- Simulation / Ausbreitungsrechnung</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>D. Etling: Theoretische Meteorologie - Eine Einführung, 3. Auflage, Springer, Heidelberg, 2008</p> <p>S.P. Arya: Air Pollution Meteorology and Dispersion, Oxford University Press, 1999</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	517901 Vorlesung Fluid Dynamik der Atmosphäre		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	3 x 30 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 51791 Fluid Dynamik der Atmosphäre (BSL), mündliche Prüfung,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 30710 Strahlenschutz

2. Modulkürzel:	041610005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talianna Schmidt</li> <li>• Jörg Starflinger</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --          &gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Biomedizinische Technik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Mathematik, Physik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die verschiedenen Arten ionisierender Strahlung benennen und nach ihren Eigenschaften bewerten, insbesondere in Bezug auf Schutzmechanismen und Strahlenschäden.</li> <li>- die Erzeugung verschiedener Arten ionisierender Strahlung erläutern, die Eigenschaften bestimmter Arten ionisierender Strahlung aus der Erzeugung der Strahlung ableiten.</li> <li>- eine Eigenschaften von Nukliden anhand von grundlegenden physikalischen Zusammenhängen erklären. Sie können ferner die Nachschlagewerke für physikalische Eigenschaften von Atomen und Atomkernen benennen und Informationen daraus ablesen.</li> <li>- verbreitete, robuste Messprinzipien für den Nachweis ionisierender Strahlung benennen und erläutern. Die Studierenden können ferner konkrete, in der Praxis verwendete Messgeräte für ionisierende Strahlung den Messprinzipien zuordnen und ihren Aufbau und die Funktionsweise erklären.</li> <li>- die relevanten Größen zu Radioaktivität, ionisierender Strahlung und Strahlenexposition sowie die zugehörigen Einheiten benennen und deren Verwendung erklären. Die Studierenden können die Relevanz einzelner dieser Größen für verschiedene Aspekte des Strahlenschutzes bewerten.</li> <li>- Quellen und Bedeutung verschiedener natürlicher und künstlicher Quellen von Strahlenexpositionen der Bevölkerung und beruflich strahlenexponierter Personen benennen.</li> <li>-die gesetzlichen Regelwerke zum Strahlenschutz benennen und nach deren Hierarchie und praktischer Bedeutung für den Strahlenschutz bewerten. Die Studierenden können zentrale Regelungen des Strahlenschutzes wie Grenzwerte und Strahlenschutzgrundsätze benennen und einer gesetzlichen Regelung als Quelle zuordnen.</li> </ul>		

- die Ausbreitungswege von natürlicher sowie in Unfällen ausgetretener Radioaktivität erläutern.

- die konkreten Auswirkungen und Symptome von Strahlenexpositionen benennen, in verschiedene Schädigungskategorien einordnen. Die Studierenden können aus applizierter Dosis mittels Dosis-Wirkungs-Beziehungen Wahrscheinlichkeit und Schwere von Strahlenschäden einer gegebenen Strahlenexposition abschätzen.

- Wirkmechanismen von ionisierender Strahlung am Menschen benennen und die resultierenden Strahlenschäden bewerten.

- Das Risiko von Strahlenschäden im Kontext anderer schädlicher Einflüsse auf den Menschen bewerten.

Die Studierenden können

- die verschiedenen Arten ionisierender Strahlung benennen und nach ihren Eigenschaften bewerten, insbesondere in Bezug auf Schutzmechanismen und Strahlenschäden.

- die Erzeugung verschiedener Arten ionisierender Strahlung erläutern, die Eigenschaften bestimmter Arten ionisierender Strahlung aus der Erzeugung der Strahlung ableiten.

- eine Eigenschaften von Nukliden anhand von grundlegenden physikalischen Zusammenhängen erklären. Sie können ferner die Nachschlagewerke für physikalische Eigenschaften von Atomen und Atomkernen benennen und Informationen daraus ablesen.

- verbreitete, robuste Messprinzipien für den Nachweis ionisierender Strahlung benennen und erläutern. Die Studierenden können ferner konkrete, in der Praxis verwendete Messgeräte für ionisierende Strahlung den Messprinzipien zuordnen und ihren Aufbau und die Funktionsweise erklären.

- die relevanten Größen zu Radioaktivität, ionisierender Strahlung und Strahlenexposition sowie die zugehörigen Einheiten benennen und deren Verwendung erklären. Die Studierenden können die Relevanz einzelner dieser Größen für verschiedene Aspekte des Strahlenschutzes bewerten.

- Quellen und Bedeutung verschiedener natürlicher und künstlicher Quellen von Strahlenexpositionen der Bevölkerung und beruflich strahlenexponierter Personen benennen.

- die gesetzlichen Regelwerke zum Strahlenschutz benennen und nach deren Hierarchie und praktischer Bedeutung für den Strahlenschutz bewerten. Die Studierenden können zentrale Regelungen des Strahlenschutzes wie Grenzwerte und Strahlenschutzgrundsätze benennen und einer gesetzlichen Regelung als Quelle zuordnen.

- die Ausbreitungswege von natürlicher sowie in Unfällen ausgetretener Radioaktivität erläutern.

- die konkreten Auswirkungen und Symptome von Strahlenexpositionen benennen, in verschiedene Schädigungskategorien einordnen. Die Studierenden können aus applizierter Dosis mittels Dosis-Wirkungs-Beziehungen Wahrscheinlichkeit und Schwere von Strahlenschäden einer gegebenen Strahlenexposition abschätzen.

- Wirkmechanismen von ionisierender Strahlung am Menschen benennen und die resultierenden Strahlenschäden bewerten.

- Das Risiko von Strahlenschäden im Kontext anderer schädlicher Einflüsse auf den Menschen bewerten.

---

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Physikalische Grundlagen zu ionisierender Strahlung</li><li>• Strahlenmesstechnik</li><li>• Gesetzliche Grundlagen zu Strahlenschutz</li><li>• Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung</li><li>• Ausbreitung radioaktiver Stoffe in die Umwelt</li><li>• Radiologische Auswirkung von Emissionen</li><li>• Biologische Strahlenwirkung</li></ul>
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	307101 Vorlesung Strahlenschutz
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumzeit: 69 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30711 Strahlenschutz (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, PPT-Skripte zu Vorlesungen
20. Angeboten von:	Institut für Kernenergetik und Energiesysteme

---

## Modul: 30730 Praktikum Kernenergietechnik

2. Modulkürzel:	041610007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Talianna Schmidt</li> <li>• Rudi Kulenovic</li> <li>• Jörg Starflinger</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodulare -->Gruppe: Energietechnik -- >Kernenergietechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Im Spezialisierungsfach "Kernenergietechnik" sind folgende 4 Spezialisierungsfachversuche am IKE zu belegen:</p> <p>Kernreaktor SUR100 Radioaktivität und Strahlenschutz Kühlbarkeit von Schüttungen Alpha- und Gamma-Spektrometrie</p> <p>4 weitere Versuche sind aus dem Angebot des Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) zu absolvieren:</p> <p>APMB 1 APMB 2 APMB 3 APMB 4</p> <p>Die Anmeldung zu den einzelnen Praktika erfolgt über ILIAS. Dort sind auch Kurzbeschreibungen und Vorbereitungsunterlagen verfügbar.</p> <p>In einem Kolloquium vor dem eigentlichen praktischen Versuch wird überprüft, ob die für den Versuch notwendigen Grundlagen vorhanden sind (Vorbereitungsunterlagen lesen und verstehen!).</p> <p>Für jeden Praktikumsversuch ist eine Ausarbeitung anzufertigen und bei der Betreuerin bzw. beim Betreuer abzugeben. Erst danach wird das Testat ausgestellt.</p> <p>Eine Übersicht zu den APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen (ILIAS)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 307301 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 307302 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 307303 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 307304 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 307305 Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 307306 Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 307307 Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 307308 Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 h		

Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: 60 h  
Gesamt: 90 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30731 Praktikum Kernenergietechnik (USL), mündliche Prüfung,  
Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden  
jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Kernenergetik und Energiesysteme

---

## 246 Methoden der Modellierung und Simulation

---

Zugeordnete Module:	2461	Kernfächer mit 6 LP
	2462	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2463	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	32190	Praktikum Methoden der Modellierung und Simulation

---



## 2461 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern

---

## Modul: 30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern

2. Modulkürzel:	041500006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Resch		
9. Dozenten:	Bastian Koller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014                  → Gruppe: Energietechnik --&gt;Methoden der Modellierung und Simulation --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP                  →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014                  → Gruppe: Energietechnik --&gt;Methoden der Modellierung und Simulation --&gt;Kernfächer mit 6 LP                  →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik und Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studenten verstehen <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise eines Supercomputers</li> <li>• die Programmierung eines Supercomputers</li> <li>• die Architektur eines Supercomputers</li> </ul> den Einsatz von Supercomputern im Maschinenbau		
13. Inhalt:	Supercomputer-Konzepte Supercomputer-Architekturen Supercomputer-Programmierung Supercomputer-Einsatz		
14. Literatur:	Neu zu erstellendes Skriptum zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	304101 Vorlesung Simulation mit Höchstleistungsrechnern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe. 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30411 Simulation mit Höchstleistungsrechnern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

## 2462 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern  
                              32120 Softwareentwurf für technische Systeme  
                              32130 Parallele Simulationstechnik

---

## Modul: 32130 Parallele Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	041500014	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Resch		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alfred-Erich Geiger</li> <li>• Uwe Küster</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in numerischer Mathematik und Programmierung		
12. Lernziele:	Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der notwendigen Grundkenntnisse, um die Studenten in die Lage zu versetzen, Lösungen zu folgenden Fragestellungen zu erarbeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie sind parallele und verteilte Systeme aufgebaut?</li> <li>• Wie finde ich das passende Rechnersystem für mein Problem?</li> <li>• Wie entwerfe ich parallele Software?</li> <li>• Wie konzipiere ich einen IT-Service für die technisch-wissenschaftliche Simulation?</li> <li>• Verstehen der Vorgänge innerhalb der Prozessor- Hardware, des Netzwerkes, der Schwierigkeiten beim Implementieren effizienter Algorithmen.</li> <li>• Grundbegriffe des Computing im Bereich massiven Rechnens</li> <li>• Verstehen grundsätzlicher Algorithmen, die im Höchstleistungsrechnen eine wichtige Rolle spielen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnerarchitekturen</li> <li>• Betriebsweisen und Betriebssysteme</li> <li>• Programmiermodelle</li> <li>• Entwicklung paralleler Software</li> <li>• Parallelisierungsstrategien</li> <li>• Grid-Technologie und verteiltes Rechnen</li> <li>• Hardware: Prozessoren, Pipelining, Parallelität, Multi-Core, Vector_Units, Caches, Bandbreite, Latenz, Performance, Vektorisierung.</li> <li>• Implementierung: Vektoren, Datenstrukturen für schwachbesetzte Matrizen, Differenzialgorithmen, Finite- Elemente.</li> <li>• Numerische Mathematik: Partielle Differentialgleichungen, Diskretisierung, Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme.</li> <li>• Parallelisierung: Grundlegende Ansätze, Programmiermodelle, Effizienz</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript / Eigene Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 321301 Vorlesung Parallelrechner - Architektur und Anwendung</li> <li>• 321302 Vorlesung Numerik für Höchstleistungsrechner</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32131 Parallele Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PowerPoint-Präsentation, Tafelaufschrieb

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern

2. Modulkürzel:	041500006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Resch		
9. Dozenten:	Bastian Koller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Methoden der Modellierung und Simulation --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Methoden der Modellierung und Simulation --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik und Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Funktionsweise eines Supercomputers</li> <li>• die Programmierung eines Supercomputers</li> <li>• die Architektur eines Supercomputers</li> </ul> <p>den Einsatz von Supercomputern im Maschinenbau</p>		
13. Inhalt:	<p>Supercomputer-Konzepte          Supercomputer-Architekturen          Supercomputer-Programmierung          Supercomputer-Einsatz</p>		
14. Literatur:	Neu zu erstellendes Skriptum zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	304101 Vorlesung Simulation mit Höchstleistungsrechnern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h          Selbststudium: 138 h          Summe. 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30411 Simulation mit Höchstleistungsrechnern (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

## Modul: 32120 Softwareentwurf für technische Systeme

2. Modulkürzel:	041500008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Stefan Wesner		
9. Dozenten:	Stefan Wesner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Grundkonzepte von Objektorientierter, Komponentenbasierter und Relationalen Entwurfsmethodik. Sie kennen verschiedene Softwareentwurfsprozesse und Methoden und Werkzeuge für die Projektplanung- und Steuerung komplexer Projekte. Die Studierenden verwenden und beherrschen die Anwendung dieser Konzepte und Methoden im Rahmen einer Fallstudie in Gruppen		
13. Inhalt:	<p>Aufbauend auf grundlegenden Kenntnissen der Informatik wie Datenstrukturen und Prinzipien der Programmierung werden die Konzepte objektorientierter und komponentenbasierter Architekturen als Basis moderner Anwendungen erarbeitet. Erweiterte technische Konzepte wie Datenbanken, Service Orientierte Architekturen und Grundlagen im Projektmanagement und der Organisation von Entwicklungsprozessen runden das theoretische Hintergrundwissen ab.</p> <p>Im zweiten Teil der Vorlesung wird das Wissen je nach Studentenzahl auch teilweise in Gruppenarbeit auf eine Fallstudie angewendet, die, ausgehend vom kontrollierten Erfassen von Anforderungen über Analyse und Design und den entsprechenden Aufgaben im Projektmanagement, die Studenten den Entwurf technischer Systeme aus verschiedenen Rollen (z.B. Projektmanager, SysModulhandbuch temanalyst, Requirements Engineer) erfassen lässt.</p> <p>In der zugehörigen Übung werden die theoretischen Konzepte des ersten Vorlesungsteils weiter vertieft und durch konkrete Implementierungen in einer modernen Programmiersprache angewendet. Im Rahmen der Übung nehmen die Studenten zusätzlich zu den oben angeführten Rollen im Entwurfsprozess die Sicht des Softwareentwicklers ein.</p>		
14. Literatur:	Es werden ausführliche Folien und zusätzliches eigenes Material zur Verfügung gestellt.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 321201 Vorlesung Softwareentwurf für technische Systeme</li> <li>• 321202 Übung Softwareentwurf für technische Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32121 Softwareentwurf für technische Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---



## 2463 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:	32140	Simulation im technischen Entwicklungsprozess
	32150	Parallelrechner - Architektur und Anwendung
	32160	Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung
	32170	Numerik für Höchstleistungsrechner
	32180	Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess

---

## Modul: 32180 Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess

2. Modulkürzel:	041500012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Erich Schelkle		
9. Dozenten:	Erich Schelkle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundkenntnisse in der technischen Mechanik, numerischen Mathematik und Informatik		
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien und Möglichkeiten der Modellierung und Simulation (MCAE) verstanden sowie deren Eingliederung in einen modernen virtuell-basierten Entwicklungsprozess kennengelernt. Sie können beurteilen, für welchen Verwendungszweck welche Simulationsmethoden am besten geeignet sind. Sie können erste einfache Anwendungen der FEM-Simulation auf strukturmechanische Fragestellungen realisieren und verfügen über die Basis zur vertieften Anwendung dieser Methoden, z.B. in einer Studien- oder in der Masterarbeit.		
13. Inhalt:	<p>I. Vorlesung (Schelkle)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingliederung von CAE-Methoden in den Entwicklungsprozess, virtuelle Produktentwicklung, Soft- und Hardwareumgebung, MCAEProzesskette, Innovative MCAEKonzeptwerkzeuge, Optimierung, Simulationsdatenmanagement</li> <li>• Grundbegriffe ingenieurwissenschaftlicher Berechnungen</li> <li>• Die Finite Element Methode - lineare und nichtlineare Berechnungen, Formulierung und Berechnung von Finite Element Matrizen, Lösungsverfahren</li> <li>• Einführung in das FEM-Programm ABAQUS, Übungsbeispiele</li> <li>• zukünftige Entwicklungen, Ausblick.</li> </ul> <p>II. Praktikum: „Finite Elemente-Analyse mit ABAQUS“ (Schelkle)</p> <p>Durchführung von 2 Simulationen in 4 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Linear statische Berechnung einer ebenen Stab-Balken-Konstruktion</li> <li>• Nichtlineare statische Berechnung eines ebenen Balkentragwerkes</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript „Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess“</li> <li>• Skript zum Praktikum „Finite Elemente-Analyse mit ABAQUS“</li> <li>• CD mit „ABAQUS Student Edition“ zur Installation auf Privat-PC/Laptop</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 321801 Vorlesung Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess</li> <li>• 321802 Übungen, praktische Simulationen, 4 Std.</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 25 h		

Selbststudium: ca. 65 h

Summe: 90 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32181 Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafelanschrieb, PPT-Präsentation, Videos, Skripte zu Vorlesung und Praktikum, CD mit ABAQUSSoftware

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32170 Numerik für Höchstleistungsrechner

2. Modulkürzel:	041500011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Resch		
9. Dozenten:	Uwe Küster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisches Grundverständnis, Programmierkenntnisse, Interesse an Algorithmen		
12. Lernziele:	Verstehen der Vorgänge innerhalb der Prozessor- Hardware, des Netzwerkes, der Schwierigkeiten beim Implementieren effizienter Algorithmen. Grundbegriffe des Computing im Bereich massiven Rechnens. Verstehen grundsätzlicher Algorithmen, die im Höchstleistungsrechnen eine wichtige Rolle spielen.		
13. Inhalt:	<p>Hardware: Prozessoren, Pipelining, Parallelität, Multi-Core, Vector_Units, Caches, Bandbreite, Latenz, Performance, Vektorisierung.</p> <p>Implementierung: Vektoren, Datenstrukturen für schwachbesetzte Matrizen, Differenzialgorithmen, Finite-Elemente.</p> <p>Numerische Mathematik: Partielle Differentialgleichungen, Diskretisierung, Lösungsverfahren für Lineare Gleichungssysteme.</p> <p>Parallelisierung: Grundlegende Ansätze, Programmiermodelle, Effizienz.</p>		
14. Literatur:	Eigene Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	321701 Vorlesung Numerik für Höchstleistungsrechner		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32171 Numerik für Höchstleistungsrechner (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

## Modul: 32150 Parallelrechner - Architektur und Anwendung

2. Modulkürzel:	041500009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Alfred-Erich Geiger		
9. Dozenten:	Alfred-Erich Geiger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in numerischer Mathematik und Programmierung		
12. Lernziele:	Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der notwendigen Grundkenntnisse, um die Studenten in die Lage zu versetzen, Lösungen zu folgenden Fragestellungen zu erarbeiten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wie sind parallele und verteilte Systeme aufgebaut?</li> <li>• Wie finde ich das passende Rechnersystem für mein Problem?</li> <li>• Wie entwerfe ich parallele Software?</li> <li>• Wie konzipiere ich einen IT-Service für die technisch-wissenschaftliche Simulation?</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motivation des parallelen Rechnens</li> <li>• Rechnerarchitekturen</li> <li>• Betriebsweisen und Betriebssysteme</li> <li>• Programmiermodelle</li> <li>• Entwicklung paralleler Software</li> <li>• Parallelisierungsstrategien</li> <li>• Grid-Technologie und Verteiltes Rechnen</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	321501 Vorlesung Parallelrechner - Architektur und Anwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32151 Parallelrechner - Architektur und Anwendung (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint-Praesentation, Tafelaufschrieb		
20. Angeboten von:			

## Modul: 32140 Simulation im technischen Entwicklungsprozess

2. Modulkürzel:	041500007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Lina Longhitano		
9. Dozenten:	Lina Longhitano		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Methoden der Modellierung und Simulation --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die methodische Einbindung von Simulationen im Entwicklungsprozess am Beispiel der Fahrzeugentwicklung</li> <li>• haben Kenntnisse der wesentlichen Herausforderungen der Simulationen im technischen Entwicklungsprozess</li> <li>• sind mit den geläufigen Begriffen der Simulationen vertraut</li> <li>• kennen die typischen Methoden und Systeme zur: Produktgestaltung, Produktsimulation, Datenverwaltung</li> <li>• haben Einblick in die zeitlichen Rahmenbedingungen und Engpässe im Entwicklungsprozess für die Planung der Simulation</li> <li>• verstehen das Zusammenspiel zwischen Simulation und Versuch</li> <li>• sind vertraut mit der Basis des Wissensmanagement und dessen Wirkung im Entwicklungsprozess</li> <li>• kennen die Grundlage des Toleranzmanagements, Voraussetzung für die Toleranzsimulation</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Im Rahmen der Vorlesung sollen folgende Wissensinhalte vermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der methodischen Einbindung von Simulationen im Entwicklungsprozess am Beispiel der Fahrzeugentwicklung</li> <li>• Darstellung der wesentlichen Herausforderungen der Simulationen im technischen Entwicklungsprozess</li> <li>• Erläuterung der geläufigen Begriffe der Simulationen</li> <li>• Einführung in die typischen Methoden und Systeme zur: Produktgestaltung, Produktsimulation, Datenverwaltung</li> <li>• Einblick in die zeitlichen Rahmenbedingungen und Engpässe im Entwicklungsprozess für die Planung der Simulation</li> <li>• das Zusammenspiel zwischen Simulation und Versuch</li> <li>• die Basis des Wissensmanagement und dessen Wirkung im Entwicklungsprozess</li> <li>• die Grundlage des Toleranzmanagements, Voraussetzung für die Toleranzsimulation</li> </ul>		
14. Literatur:	Lina Longhitano: Simulation im technischen Entwicklungsprozess, Vorlesungsunterlagen		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	321401 Vorlesung Simulation im technischen Entwicklungsprozess
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 69 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32141 Simulation im technischen Entwicklungsprozess (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 32160 Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung

2. Modulkürzel:	041500010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Uwe Wössner		
9. Dozenten:	Uwe Wössner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Methoden der Modellierung und Simulation -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik und Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden können technischwissenschaftliche Daten visualisieren. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung und können diese auf die Visualisierung und Darstellung von Berechnungsergebnissen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse über aktuelle Hard- und Software zur Erstellung komplexer interaktiver virtueller Welten anzuwenden		
13. Inhalt:	Wie funktioniert die menschliche Wahrnehmung? Grundlagen der Computergrafik. Hard- und Software für immersive virtuelle Umgebungen. Konkrete Anwendungen von Augmented Reality-Techniken. Modellierung für VR- und AR Anwendungen.		
14. Literatur:	Vortragsfolien/online slides		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	321601 Vorlesung Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32161 Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			



## Modul: 32190 Praktikum Methoden der Modellierung und Simulation

2. Modulkürzel:	041500013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Resch		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erich Schelkle</li> <li>• Alfred-Erich Geiger</li> <li>• Uwe Küster</li> <li>• Michael Resch</li> <li>• Uwe Wössner</li> <li>• Stefan Wesner</li> <li>• Rolf Rabenseifner</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Energietechnik -->Methoden der Modellierung und Simulation →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiel1: Visualisierung technisch-wissenschaftlicher Daten mit COVISE:</p> <p>Anhand von Beispielen aus der Simulation der Wasserströmung in hydraulischen Strömungsmaschinen werden grundlegende Visualisierungsmethoden wie das Berechnen von Schnittflächen, Isoflächen, die Darstellung von Skalar- und Vektorfeldern sowie die Berechnung von Partikelbahnen vermittelt. Die Studenten können zuerst am Rechner, später in der VR-Umgebung des HLRS, eigene Daten oder Beispieldatensätze visualisieren.</p> <p>Beispiel2: Modellierung mit 3D Studio Max für VRUmgebungen:</p> <p>In diesem Praktikum werden Grundlagen der Modellierung und Animation vermittelt. Anhand von einfachen Beispielen werden Objekte erstellt, texturiert und animiert. Speziell für virtuelle Umgebungen werden Kamerafahrten, interaktive Elemente und Methoden zur Beschleunigung des Renderings wie LODs und visibility culling angewandt. Im Anschluss können die erstellten virtuellen Welten in der CAVE des HLRS erlebt werden.</p> <p>Beispiel3: Finite Elemente-Analyse mit ABAQUS</p> <p>Das Praktikum dient als Ergänzung zur Vorlesung „Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess“ und bietet den Studenten die Möglichkeit, die in der Vorlesung behandelten theoretischen Grundlagen zur Finite-Elemente-Methode (FEM) praktisch anzuwenden. In einem 4 stündigen Praktikum sammeln Sie erste</p>		

Erfahrungen mit dem weltweit eingesetzten Finite-Elemente Programm ABAQUS. Die Studenten lernen dabei die Arbeitsweise mit ABAQUS (Modellaufbau, Erstellung Inputdatensatz, Durchführung der Simulation sowie graphische Auswertmöglichkeiten) kennen. Anhand von Aufgabenstellungen, die teilweise bereits in der Vorlesung theoretisch gelöst wurden, müssen sie 2 Simulationen selbständig durchführen:

- Linear statische Berechnung einer ebenen Stab-Balken-Konstruktion
- Geometrisch nichtlineare statische Berechnung eines ebenen Balkentragwerkes

Durch einfache Parameteränderungen am FEMModell können sie die Auswirkungen auf die Ergebnisse studieren und visualisieren

---

14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 321901 Spezialisierungsfachversuch 1</li><li>• 321902 Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 321903 Spezialisierungsfachversuch 3</li><li>• 321904 Spezialisierungsfachversuch 4</li><li>• 321905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li><li>• 321906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li><li>• 321907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li><li>• 321908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Nacharbeitszeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32191 Praktikum Methoden der Modellierung und Simulation (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## 247 Rationelle Energienutzung

---

Zugeordnete Module:	2471	Kernfächer mit 6 LP
	2472	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2473	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33130	Praktikum Rationelle Energienutzung

---

## 2471 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    18160 Berechnung von Wärmeübertragern  
                              18330 Thermophysikalische Stoffeigenschaften  
                              30420 Solarthermie  
                              30470 Thermische Energiespeicher

---

## Modul: 18160 Berechnung von Wärmeübertragern

2. Modulkürzel:	042410030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Heidemann		
9. Dozenten:	Wolfgang Heidemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundgesetze der Wärmeübertragung und der Strömungen</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen in Form von Bilanzen, Gleichgewichtsaussagen und Gleichungen für die Kinetik zur Auslegung von Wärmeübertragern anzuwenden</li> <li>• kennen unterschiedliche Methoden zur Berechnung von Wärmeübertragern</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeübertragerbauformen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Ziel der Vorlesung und Übung ist es einen wichtigen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fachwissen für die Berechnung von Wärmeübertragern zu leisten.</p> <p>Die Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeigt unterschiedliche Wärmeübertragerarten und Strömungsformen der Praxis,</li> <li>• vermittelt die Grundlagen zur Berechnung (Temperaturen, k-Wert, Kennzahlen, NTU-Diagramm, Zellenmethode</li> <li>• behandelt Sonderbauformen und Spezialprobleme(Wärmeverluste),</li> <li>• vermittelt Grundlagen zur Wärmeübertragung in Kanälen und im Mantelraum (einphasige Rohrströmung, Plattenströmung, Kondensation, Verdampfung),</li> </ul>		

- führt in Fouling ein (Verschmutzungsarten, Foulingwiderstände, Maßnahmen zur Verhinderung/ Minderung, Reinigungsverfahren),
  - behandelt die Bestimmung von Druckabfall und die Wärmeübertragung durch berippte Flächen
  - vermittelt die Berechnung von Regeneratoren
- 

14. Literatur:

- Vorlesungsmanuskript,
  - empfohlene Literatur: VDI: VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York.
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 181601 Vorlesung Berechnung von Wärmeübertragern
  - 181602 Übung Berechnung von Wärmeübertragern
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h  
Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

18161 Berechnung von Wärmeübertragern (PL), schriftliche Prüfung, 70 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Vorlesung: Beamerpräsentation  
Übung: Overhead-Projektoranschrieb, Online-Demonstration von Berechnungssoftware

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 30420 Solarthermie

2. Modulkürzel:	042400023	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Harald Drück		
9. Dozenten:	Harald Drück		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen:          Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die auf unterschiedlich orientierte Flächen auf der Erdoberfläche auftreffende Solarstrahlung berechnen</li> <li>• kennen Methoden zur aktiven und passiven thermischen Solarenergienutzung im Niedertemperaturbereich</li> <li>• kennen Solaranlagen und deren Komponenten zur Trinkwassererwärmung, Raumheizung und solaren Kühlung</li> <li>• kennen unterschiedliche Technologien zur Speicherung von Solarwärme.</li> <li>• kennen die Technologien konzentrierender Solartechnik zur Erzeugung von Strom und Hochtemperaturwärme</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Es wird Fachwissen zum Aufbau und Funktion der Sonne sowie zur Solarstrahlung vermittelt. Wärmeübertragungsvorgänge an Sonnenkollektoren, Bauformen von Sonnenkollektoren, Wärmespeicher (Technologien, Bauformen, Beurteilung) werden ausführlich hinsichtlich Grundlagen und Anwendung behandelt. Der Einsatz sowie der Aufbau von Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung, zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung, zur Erwärmung von Freibädern und zur solaren Kühlung wird ausführlich diskutiert. Zusätzlich zur aktiven Solarenergienutzung sind die Grundlagen passiver Solarenergienutzung Gegenstand der Lehrveranstaltung. Im Hinblick auf die Erzeugung von Strom mittels solarthermischen Prozessen werden die aktuellen Technologien wie Parabolrinnen- und Solarturmkraftwerke erläutert und über aktuelle Kraftwerksprojekte berichtet.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.A. Duffie, W.A. Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-51056</li> <li>• Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-40973-6</li> </ul>		

- Norbert Fisch / Bruno Möws / Jürgen Zieger: Solarstadt Konzepte, Technologien, Projekte, W. Kolhammer, 2001 ISBN 3-17-015418-4
- Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafelanschrieb und Aufgabenblättern

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 304201 Vorlesung Solarthermie
- 304202 Übung mit Workshop Solarthermie

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 48 Stunden  
Selbststudium: 132 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

30421 Solarthermie (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Vorlesung als Powerpoint-Präsentation mit Beispielen zur Erläuterung und Anwendung des Vorlesungsstoffes ergänzend Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von:

---



## Modul: 30470 Thermische Energiespeicher

2. Modulkürzel:	042400038	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Henner Kerskes		
9. Dozenten:	Henner Kerskes		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik, Thermodynamik und Wärme und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen zur thermischen Energiespeicherung</li> <li>• kennen Verfahren zur thermischen Energiespeicherung im Gebäudesektor und für industrielle und Kraftwerks-Prozesse</li> <li>• kennen Anlagen und deren Komponenten zur thermischen Energiespeicherung</li> <li>• kennen Verfahren zur Prüfung thermischer Energiespeicher und zur Ermittlung von Bewertungskriterien</li> <li>• können thermische Energiespeicher berechnen und auslegen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt theoretisches und praktisches Wissen über die zur Speicherung von Wärme verfügbaren Technologien im Temperaturbereich von ca. - 10 °C bis + 1000 °C. Ausgehend von grundlegenden thermodynamischen und physikalischen Zusammenhängen wird die Energiespeicherung in Form von fühlbarer Wärme in Flüssigkeiten und Feststoffen, durch Phasenwechselvorgänge (Latentwärmespeicher incl. Eisspeicher) sowie Technologien für thermo-chemische Energiespeicher auf der Basis reversibler exo- und endothermischer chemischer Reaktionen behandelt. Ergänzend hierzu werden Druckluftspeicher vorgestellt. Algorithmen und Gleichungssysteme zur numerischen Beschreibung des thermischen Verhaltens ausgewählter Speicherkonzepte werden entwickelt. Unterschiedliche Varianten der Integration der diversen Speichertechnologien in Gesamtsysteme zur Energiebereitstellung werden, insbesondere im Hinblick auf solarthermische Anwendungen, präsentiert.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I: Vorlesungsmanuskript „Thermische Energiespeicher - Grundlagen und Niedertemperaturanwendungen“</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• II: Vorlesungsmanuskript „Thermische Energiespeicher - Hochtemperaturanwendungen“</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 304701 Vorlesung und Übung Thermische Energiespeicher - Grundlagen und Niedertemperaturanwendungen</li><li>• 304702 Vorlesung und Übung Thermische Energiespeicher - Hochtemperaturanwendungen</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: ca. 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30471 Thermische Energiespeicher (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafel Anschrieb
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 18330 Thermophysikalische Stoffeigenschaften

2. Modulkürzel:	042410029	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluidynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer kennen die Methoden zur Berechnung der Stoffeigenschaften von reinen Stoffen und Gemischen in ihren Aggregatzuständen (fest, flüssig, gasförmig). Sie beherrschen das Theorem der korrespondierenden Zustände und die Methode der Strukturgruppenbeiträge. Sie können entsprechende Berechnungen für thermische Eigenschaften und Transporteigenschaften durchführen. Die Teilnehmer können die Temperatur- und Druckabhängigkeit der Stoffeigenschaften berechnen oder aus Moleküldaten abschätzen. Sie beherrschen die Verfahren nach dem geltenden Stand der Technik. Sie können damit Komponenten und Anlagen strömungs- und wärmetechnisch projektieren und auslegen.</p> <p>Sie beherrschen die Grundlagen der genauen Bestimmung thermophysikalischer Stoffeigenschaften für Prozesse mit vollständiger stofflicher Ausnutzung durch hohe Anforderungen des Umweltschutzes.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Eigenschaften</li> <li>• Dampfdruck</li> <li>• Theorem der übereinstimmenden Zustände</li> <li>• Dichte von Gasen, überhitztem Dampf und Flüssigkeiten</li> <li>• Dichte auf der Grenzkurve</li> <li>• kritische Temperatur, kritischer Druck, kritisches Volumen</li> <li>• Verdampfungsenthalpie</li> <li>• spezifische Wärmekapazität</li> <li>• ideale, reale Gase und Flüssigkeiten</li> <li>• Temperatur- und Druckabhängigkeit</li> <li>• Methode der Gruppenbeiträge</li> <li>• Verfahren mit der Zusatzwärmekapazität</li> <li>• in der Nähe der Grenzkurve</li> <li>• im überkritischen Gebiet</li> <li>• Differenz der spezifischen Wärmekapazität auf der Grenzkurve</li> <li>• Näherungsverfahren</li> <li>• Transporteigenschaften</li> </ul>		

- Viskosität von Gasen und Flüssigkeiten
- Druck- und Temperaturabhängigkeit
- Theorem der übereinstimmenden Zustände
- Flüssigkeiten auf der Siedelinie
- Wärmeleitfähigkeit
- Gase bei niedrigem u. hohem Druck
- Temperatur- und Druckabhängigkeit
- Flüssigkeiten
- Gemische
- Diffusionskoeffizient
- Gasgemische bei niedrigem und hohem Druck
- Flüssigkeiten
- Oberflächenspannung
- Thermophysikalische Eigenschaften von Festkörpern, Metalle und Legierungen, Kunststoffe, Wärmedämmstoffe, feuerfeste Materialien, Baustoffe, Erdreich, Holz, Schüttstoffe

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell: The Properties of Gases and Liquids. 5th edition, McGraw-Hill Book Company, New York, 2000</li> <li>• D. Lüdecke, C. Lüdecke: Thermodynamik - Physikalisch-chemische Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik</li> <li>• Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000</li> <li>• VDI-Wärmeatlas: Berechnungsblätter für den Wärmeübergang. 10. Aufl. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006</li> <li>• Manuskript und Arbeitsblätter</li> </ul>
----------------	---

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 183301 Vorlesung Thermophysikalische Stoffeigenschaften</li> <li>• 183302 Übung Thermophysikalische Stoffeigenschaften</li> </ul>
--------------------------------------	--

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h
	Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	18331 Thermophysikalische Stoffeigenschaften (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
---------------------------------	---

---

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

---

19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel
-----------------	-----------------------------

---

20. Angeboten von:	
--------------------	--

---

## 2472 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme  
                              18160 Berechnung von Wärmeübertragern  
                              18330 Thermophysikalische Stoffeigenschaften  
                              30420 Solarthermie  
                              30470 Thermische Energiespeicher

---

## Modul: 18160 Berechnung von Wärmeübertragern

2. Modulkürzel:	042410030	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Wolfgang Heidemann		
9. Dozenten:	Wolfgang Heidemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundgesetze der Wärmeübertragung und der Strömungen</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen in Form von Bilanzen, Gleichgewichtsaussagen und Gleichungen für die Kinetik zur Auslegung von Wärmeübertragern anzuwenden</li> <li>• kennen unterschiedliche Methoden zur Berechnung von Wärmeübertragern</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeübertragerbauformen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Ziel der Vorlesung und Übung ist es einen wichtigen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fachwissen für die Berechnung von Wärmeübertragern zu leisten.</p> <p>Die Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeigt unterschiedliche Wärmeübertragerarten und Strömungsformen der Praxis,</li> <li>• vermittelt die Grundlagen zur Berechnung (Temperaturen, k-Wert, Kennzahlen, NTU-Diagramm, Zellenmethode</li> <li>• behandelt Sonderbauformen und Spezialprobleme(Wärmeverluste),</li> <li>• vermittelt Grundlagen zur Wärmeübertragung in Kanälen und im Mantelraum (einphasige Rohrströmung, Plattenströmung, Kondensation, Verdampfung),</li> </ul>		

- führt in Fouling ein (Verschmutzungsarten, Foulingwiderstände, Maßnahmen zur Verhinderung/ Minderung, Reinigungsverfahren),
  - behandelt die Bestimmung von Druckabfall und die Wärmeübertragung durch berippte Flächen
  - vermittelt die Berechnung von Regeneratoren
- 

14. Literatur:

- Vorlesungsmanuskript,
  - empfohlene Literatur: VDI: VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York.
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 181601 Vorlesung Berechnung von Wärmeübertragern
  - 181602 Übung Berechnung von Wärmeübertragern
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h  
Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

18161 Berechnung von Wärmeübertragern (PL), schriftliche Prüfung, 70 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Vorlesung: Beamerpräsentation  
Übung: Overhead-Projektoranschrieb, Online-Demonstration von Berechnungssoftware

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung und können aus thermodynamischen Daten Zellspannungen und theoretische Wirkungsgrade ermitteln. Die Teilnehmer/-innen kennen die wichtigsten Werkstoffe und Materialien in der Brennstoffzellentechnik und können die Funktionsanforderungen benennen. Die Teilnehmer/innen beherrschen die mathematischen Zusammenhänge, um Verluste in Brennstoffzellen zu ermitteln und technische Wirkungsgrade zu bestimmen. Sie kennen die wichtigsten Untersuchungsmethoden für Brennstoffzellen und Brennstoffzellensystemen. Die Teilnehmer/-innen können die wichtigsten Anwendungsbereiche von Brennstoffzellensystemen und ihre Anforderungen benennen. Sie besitzen die Fähigkeit, typische Systemauslegungsaufgaben zu lösen. Die Teilnehmer/-innen verstehen die grundlegenden Veränderungen und Triebkräfte der relevanten Märkte, die zu der Entwicklung von Brennstoffzellen und der Einführung einer Wasserstoffinfrastruktur führen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung in die Energietechnik</b>, Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie; Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik -</li> <li>• <b>Thermodynamische Grundlagen</b> der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie <math>\Delta G</math>, Wirkungsgrad der elektrochemischen Stromerzeugung, Druckabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale / Zellspannungen, Temperaturabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale</li> <li>• <b>Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen</b>, Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie</li> <li>• <b>Technischer Wirkungsgrad</b>, Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen; <math>U(i)</math>-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm'scher Bereich der Kennlinie,</li> </ul>		



Elektrochemische Überspannungen: Reaktionskinetik und Katalyse, experimentelle Bestimmung einzelner Verlustanteile

**Technik und Systeme (SS):**

- **Überblick:** Einsatzgebiete von Brennstoffzellensystemen, stationär, mobil, portabel
- **Brennstoffzellensysteme** , Niedertemperaturbrennstoffzellen, Alkalische Brennstoffzellen, Phosphorsaure Brennstoffzellen-, Polymerelektrolyt-Brennstoffzellen, Direktmethanol-Brennstoffzellen, Hochtemperaturbrennstoffzellen, Schmelzkarbonat-Brennstoffzellen, Oxidkeramische Brennstoffzellen
- **Einsatzbereiche von Brennstoffzellensystemen**, Verkehr: Automobilsystem, Auxiliary Power Unit (APU), Luftfahrt, stationäre Anwendung: Dezentrale Blockheizkraftwerke, Hausenergieversorgung, Portable Anwendung: Elektronik, Tragbare Stromversorgung, Netzunabhängige Stromversorgung
- **Brenngasbereitstellung und Systemtechnik** , Wasserstoffherstellung: Methoden, Reformierung, Systemtechnik und Wärmebilanzen,
- **Ganzheitliche Bilanzierung** , Umwelt, Wirtschaftlichkeit, Perspektiven der Brennstoffzellentechnologien

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungszusammenfassungen,</li> </ul> <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, ISBN 3-528-03965-5</li> </ul>
----------------	---

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 160201 Vorlesung Grundlagen Brennstoffzellentechnik</li> <li>• 160202 Vorlesung Brennstoffzellentechnik, Technik und Systeme</li> </ul>
--------------------------------------	--

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">124 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	56 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h	Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	56 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h						
Gesamt:	180 h						

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
---------------------------------	---

---

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

---

19. Medienform:	Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.
-----------------	---

---

20. Angeboten von:	Institut für Thermodynamik und Wärmetechnik
--------------------	---

---

## Modul: 30420 Solarthermie

2. Modulkürzel:	042400023	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Harald Drück		
9. Dozenten:	Harald Drück		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen:          Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die auf unterschiedlich orientierte Flächen auf der Erdoberfläche auftreffende Solarstrahlung berechnen</li> <li>• kennen Methoden zur aktiven und passiven thermischen Solarenergienutzung im Niedertemperaturbereich</li> <li>• kennen Solaranlagen und deren Komponenten zur Trinkwassererwärmung, Raumheizung und solaren Kühlung</li> <li>• kennen unterschiedliche Technologien zur Speicherung von Solarwärme.</li> <li>• kennen die Technologien konzentrierender Solartechnik zur Erzeugung von Strom und Hochtemperaturwärme</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Es wird Fachwissen zum Aufbau und Funktion der Sonne sowie zur Solarstrahlung vermittelt. Wärmeübertragungsvorgänge an Sonnenkollektoren, Bauformen von Sonnenkollektoren, Wärmespeicher (Technologien, Bauformen, Beurteilung) werden ausführlich hinsichtlich Grundlagen und Anwendung behandelt. Der Einsatz sowie der Aufbau von Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung, zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung, zur Erwärmung von Freibädern und zur solaren Kühlung wird ausführlich diskutiert. Zusätzlich zur aktiven Solarenergienutzung sind die Grundlagen passiver Solarenergienutzung Gegenstand der Lehrveranstaltung. Im Hinblick auf die Erzeugung von Strom mittels solarthermischen Prozessen werden die aktuellen Technologien wie Parabolrinnen- und Solarturmkraftwerke erläutert und über aktuelle Kraftwerksprojekte berichtet.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.A. Duffie, W.A. Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-51056</li> <li>• Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag, ISBN 978-3-446-40973-6</li> </ul>		

- Norbert Fisch / Bruno Möws / Jürgen Zieger: Solarstadt Konzepte, Technologien, Projekte, W. Kolhammer, 2001 ISBN 3-17-015418-4
- Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafelanschrieb und Aufgabenblättern

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 304201 Vorlesung Solarthermie
- 304202 Übung mit Workshop Solarthermie

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 48 Stunden  
Selbststudium: 132 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

30421 Solarthermie (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Vorlesung als Powerpoint-Präsentation mit Beispielen zur Erläuterung und Anwendung des Vorlesungsstoffes ergänzend Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 30470 Thermische Energiespeicher

2. Modulkürzel:	042400038	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Henner Kerskes		
9. Dozenten:	Henner Kerskes		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik, Thermodynamik und Wärme und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen zur thermischen Energiespeicherung</li> <li>• kennen Verfahren zur thermischen Energiespeicherung im Gebäudesektor und für industrielle und Kraftwerks-Prozesse</li> <li>• kennen Anlagen und deren Komponenten zur thermischen Energiespeicherung</li> <li>• kennen Verfahren zur Prüfung thermischer Energiespeicher und zur Ermittlung von Bewertungskriterien</li> <li>• können thermische Energiespeicher berechnen und auslegen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt theoretisches und praktisches Wissen über die zur Speicherung von Wärme verfügbaren Technologien im Temperaturbereich von ca. - 10 °C bis + 1000 °C. Ausgehend von grundlegenden thermodynamischen und physikalischen Zusammenhängen wird die Energiespeicherung in Form von fühlbarer Wärme in Flüssigkeiten und Feststoffen, durch Phasenwechselvorgänge (Latentwärmespeicher incl. Eisspeicher) sowie Technologien für thermo-chemische Energiespeicher auf der Basis reversibler exo- und endothermischer chemischer Reaktionen behandelt. Ergänzend hierzu werden Druckluftspeicher vorgestellt. Algorithmen und Gleichungssysteme zur numerischen Beschreibung des thermischen Verhaltens ausgewählter Speicherkonzepte werden entwickelt. Unterschiedliche Varianten der Integration der diversen Speichertechnologien in Gesamtsysteme zur Energiebereitstellung werden, insbesondere im Hinblick auf solarthermische Anwendungen, präsentiert.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• I: Vorlesungsmanuskript „Thermische Energiespeicher - Grundlagen und Niedertemperaturanwendungen“</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• II: Vorlesungsmanuskript „Thermische Energiespeicher - Hochtemperaturanwendungen“</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 304701 Vorlesung und Übung Thermische Energiespeicher - Grundlagen und Niedertemperaturanwendungen</li><li>• 304702 Vorlesung und Übung Thermische Energiespeicher - Hochtemperaturanwendungen</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: ca. 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30471 Thermische Energiespeicher (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafel Anschrieb
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 18330 Thermophysikalische Stoffeigenschaften

2. Modulkürzel:	042410029	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluidynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer kennen die Methoden zur Berechnung der Stoffeigenschaften von reinen Stoffen und Gemischen in ihren Aggregatzuständen (fest, flüssig, gasförmig). Sie beherrschen das Theorem der korrespondierenden Zustände und die Methode der Strukturgruppenbeiträge. Sie können entsprechende Berechnungen für thermische Eigenschaften und Transporteigenschaften durchführen. Die Teilnehmer können die Temperatur- und Druckabhängigkeit der Stoffeigenschaften berechnen oder aus Moleküldaten abschätzen. Sie beherrschen die Verfahren nach dem geltenden Stand der Technik. Sie können damit Komponenten und Anlagen strömungs- und wärmetechnisch projektieren und auslegen.</p> <p>Sie beherrschen die Grundlagen der genauen Bestimmung thermophysikalischer Stoffeigenschaften für Prozesse mit vollständiger stofflicher Ausnutzung durch hohe Anforderungen des Umweltschutzes.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Eigenschaften</li> <li>• Dampfdruck</li> <li>• Theorem der übereinstimmenden Zustände</li> <li>• Dichte von Gasen, überhitztem Dampf und Flüssigkeiten</li> <li>• Dichte auf der Grenzkurve</li> <li>• kritische Temperatur, kritischer Druck, kritisches Volumen</li> <li>• Verdampfungsenthalpie</li> <li>• spezifische Wärmekapazität</li> <li>• ideale, reale Gase und Flüssigkeiten</li> <li>• Temperatur- und Druckabhängigkeit</li> <li>• Methode der Gruppenbeiträge</li> <li>• Verfahren mit der Zusatzwärmekapazität</li> <li>• in der Nähe der Grenzkurve</li> <li>• im überkritischen Gebiet</li> <li>• Differenz der spezifischen Wärmekapazität auf der Grenzkurve</li> <li>• Näherungsverfahren</li> <li>• Transporteigenschaften</li> </ul>		

- Viskosität von Gasen und Flüssigkeiten
- Druck- und Temperaturabhängigkeit
- Theorem der übereinstimmenden Zustände
- Flüssigkeiten auf der Siedelinie
- Wärmeleitfähigkeit
- Gase bei niedrigem u. hohem Druck
- Temperatur- und Druckabhängigkeit
- Flüssigkeiten
- Gemische
- Diffusionskoeffizient
- Gasgemische bei niedrigem und hohem Druck
- Flüssigkeiten
- Oberflächenspannung
- Thermophysikalische Eigenschaften von Festkörpern, Metalle und Legierungen, Kunststoffe, Wärmedämmstoffe, feuerfeste Materialien, Baustoffe, Erdreich, Holz, Schüttstoffe

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O’Connell: The Properties of Gases and Liquids. 5th edition, McGraw-Hill Book Company, New York, 2000</li> <li>• D. Lüdecke, C. Lüdecke: Thermodynamik - Physikalisch-chemische Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik</li> <li>• Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000</li> <li>• VDI-Wärmeatlas: Berechnungsblätter für den Wärmeübergang. 10. Aufl. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006</li> <li>• Manuskript und Arbeitsblätter</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 183301 Vorlesung Thermophysikalische Stoffeigenschaften</li> <li>• 183302 Übung Thermophysikalische Stoffeigenschaften</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	56 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h		Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	56 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h							
Gesamt:	180 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18331 Thermophysikalische Stoffeigenschaften (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel						
20. Angeboten von:							

---

## 2473 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:	36750	Rationelle Wärmeversorgung
	36760	Wärmepumpen
	36770	Optimale Energiewandlung
	36830	Lithiumbatterien: Theorie und Praxis
	36850	Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien
	36860	Konstruktion von Wärmeübertragern
	36870	Kältetechnik
	69500	Energiemanagement nach ISO 50001

---



## Modul: 36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien

2. Modulkürzel:	042411045	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Energiesysteme und Energiewirtschaft --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/innen haben Kenntnisse in Grundlagen und Anwendungen der Batterietechnik. Sie verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energieumwandlung und sind in der Lage, Zellspannung und Energiedichte mit Hilfe thermodynamischer Daten zu errechnen. Sie kennen Aufbau und Funktionsweise von typischen Batterien (Alkali- Mangan, Zink-Luft) und Akkumulatoren (Blei, Nickel- Metallhydrid, Lithium). Sie verstehen die Systemtechnik und Anforderungen typischer Anwendungen (portable Geräte, Fahrzeugtechnik, Pufferung regenerativer Energien, Hybridsysteme). Sie haben grundlegende Kenntnisse von Herstellungsverfahren, Sicherheitstechnik und Entsorgung.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik, Elektrolyte, Grenzflächen, elektrochemische Kinetik</li> <li>- Primärzellen: Alkali-Mangan</li> <li>- Sekundärzellen: Blei-Säure, Nickel-Metallhydrid, Lithium-Ionen</li> <li>- Anwendungen: Systemtechnik, Hybridisierung, portable Geräte, Fahrzeugtechnik, regenerative Energien</li> <li>- Herstellung, Sicherheitstechnik und Entsorgung</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Skript zur Vorlesung;          A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368501 Vorlesung Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h          Vor- / Nachbereitung: 62 h          Gesamtaufwand: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36851 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation		
20. Angeboten von:			

## Modul: 69500 Energiemanagement nach ISO 50001

2. Modulkürzel:	041211031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Rationelle Energienutzung -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Nachhaltige Energiesysteme und Rationelle Energieanwendung. Vorlesungen Energieeffizienz I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Vorlesung Energiemanagement nach ISO 50001 beschäftigt sich mit dem Aufbau und der Implementierung von Energiemanagementsystemen nach der Norm DIN EN ISO 50001.</p> <p>Ziel eines EnMS ist die Gestaltung der organisatorischen Abläufe in einem Unternehmen, die zu einer effizienten Energienutzung führen. Aufgrund gesetzlicher Regeln ist die Einführung von Energiemanagementsystem für Unternehmen verpflichtend die von den finanziellen Vorteilen der besonderen Ausgleichregelung des Stromsteuergesetzes und Spitzenausgleichsverordnung (SpaEFV) profitieren wollen oder sich von der Energieauditpflicht gem EDL-G §8 befreien lassen wollen.</p> <p>Durch eine Kooperation mit dem TÜV Süd wird angestrebt, dass Studenten das Zertifikat zum Energiemanagementbeauftragten erwerben können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung zur Bedeutung der Energieeffizienz im Hinblick auf Emissionsminderung und Kostensenkung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Managementnormen ISO 9001, 14001, 50001</li> <li>• Ziel und Aufgaben der ISO 50001</li> <li>• Grundsätzlicher Aufbau von EnMS</li> <li>• Erklärungen und Erfassung Ist-Situation</li> <li>• Maßnahmenplan</li> <li>• Fortschreibung EnMS</li> <li>• Rechtlicher Rahmen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geilhausen Marko: Kompakter Leitfaden für Energiemanager. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015</li> <li>• UBA: Energiemanagementsysteme in der Praxis. Umweltbundesamt, Dessau, Juni 2012</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	695001 Vorlesung Energiemanagement nach ISO 50001		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h		

Selbststudium: 62 h

Gesamt: 90 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 69501 Energiemanagement nach ISO 50001 (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 60 min oder mündlich 20 min

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 36860 Konstruktion von Wärmeübertragern

2. Modulkürzel:	042410035	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaus Spindler</li> <li>• Wolfgang Heidemann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --          &gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --          &gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der verschiedenen Bauformen von Wärmeübertragern und deren Einsatzmöglichkeiten</li> <li>• Kenntnis der Werkstoffe Kupfer, Stähle, Aluminium, Glas, Kunststoffe, Graphit hinsichtlich Verarbeitbarkeit, Korrosion, Temperatur- und Druckbereich, Verschmutzung</li> <li>• Konstruktive Detaillösungen für Rohrverbindungen, Mantel, Stutzen, Dichtungen, Dehnungsausgleich, etc.</li> <li>• Kenntnis der Fertigungsverfahren</li> <li>• Vorgehensweise für Auslegungen</li> <li>• Kenntnis einschlägiger Normen und Standards</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Glatt- und Rippenrohre für Wärmeübertrager</li> <li>- Rohrbündelwärmeübertrager</li> <li>- Kupfer als Werkstoff im Apparatebau</li> <li>- Technologie und Einsatzbereiche von Plattenwärmeübertrager</li> <li>- Aussen- und innenberippte Aluminiumrohre für Wärmeübertrager</li> <li>- Spezialwärmeübertrager für hochkorrosive Anwendungen</li> <li>- Wärmeübertrager aus Kunststoff</li> <li>- Graphit-Wärmeübertrager</li> <li>- Auslegung und Anwendung von Lamellenrohrverdampfern</li> <li>- Regenerative Wärmerückgewinnung</li> <li>- Wärmeübertrager in Fahrzeugen</li> <li>- Auslegung und Wirtschaftlichkeit von Kühltürmen</li> <li>- Fertigung von Wärmeübertragern</li> <li>- Verschmutzung und Reinigung von Wärmeübertragern</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsunterlagen, VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368601 Vorlesung Konstruktion von Wärmeübertragern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h          Selbststudium/Nacharbeitung 62 h          Gesamt: 90 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 36861 Konstruktion von Wärmeübertragern (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
- 
18. Grundlage für ... :
- 
19. Medienform: Powerpoint-Präsentation ergänzt um Tafelskizzen und Overheadfolien
- 
20. Angeboten von:
-

## Modul: 36870 Kältetechnik

2. Modulkürzel:	042410034	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Brendel</li> <li>• Klaus Spindler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Rationelle Energienutzung -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Physik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Kälteerzeugung</li> <li>• können Kälte- und (Klima-) Anlagen berechnen und bewerten</li> <li>• kennen alle Komponenten einer Kälteanlage</li> <li>• verstehen die volkswirtschaftliche Bedeutung der Kältetechnik und die Zusammenhänge zwischen Umweltpolitik und Kälteanwendung</li> </ul>		
13. Inhalt:	Es wird die Anwendung der Kältetechnik im globalen Umfeld erläutert. Der Einfluss der Kälteerzeugung auf die Umwelt wird betrachtet und Folgen und Maßnahmen besprochen. Die Verfahren zur Kälteerzeugung werden vorgestellt. Kennzahlen und Wirkungsgrade erklärt, Anlagenbeispiele gezeigt und Anlagenkomponenten erklärt. Auf die Kältemittel und die Verdichter wird besonders eingegangen. Der Abschluss bildet eine Übersicht über alternative Kälteerzeugungsverfahren, wie z.B. Absorptionstechnik.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• H.L. von Cube u.a.: Lehrbuch der Kältetechnik Bd. 1 u. 2, C.F. Müller Verlag, 4. Aufl. 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368701 Vorlesung Kältetechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36871 Kältetechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung als Powerpoint-Präsentation mit Beispielen zur Erläuterung und Anwendung des Vorlesungsstoffes, ergänzend Tafelanschrieb u. Overhead-Folien		
20. Angeboten von:			

## Modul: 36830 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis

2. Modulkürzel:	042411047	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Rationelle Energienutzung -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Teilnehmer/innen haben Kenntnisse in der theoretischen Beschreibung und den experimentellen Eigenschaften von Lithiumbatterien. Sie kennen unterschiedliche zum Einsatz kommende Aktivmaterialien und können deren Vor- und Nachteile bewerten. Sie haben eine Handfertigkeit in der experimentellen Charakterisierung von Lithiumbatterien erlangt und können die Leistung einer Zelle anhand von Kennlinien bewerten. Sie sind mit dem inneren Aufbau von Batterien vertraut und können deren elektrochemischen und thermischen Eigenschaften mit Hilfe von Computersimulationen vorhersagen.		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Grundlagen und Hintergrund: Materialien und Elektrochemie, Zell- und Batteriekonzepte, Systemtechnik, Anwendungen</li> <li>2) Praxis: Messung von Kennlinien, Rasterelektronenmikroskopie, Hybridisierung</li> <li>3) Theorie: Elektrochemische Simulationen, Wärmemanagement, Systemauslegung</li> </ol>		
14. Literatur:	Skript zur Veranstaltung;  A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368301 Vorlesung mit theoretischen und praktischen Übungen Lithiumbatterien: Theorie und Praxis		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden  Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 62 Stunden  Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36831 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ol style="list-style-type: none"> <li>a) Grundlagen und Hintergrund: Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation</li> <li>b) Praxis: Experimentelles Arbeiten im Labor</li> <li>c) Theorie: Computersimulationen</li> </ol>		
20. Angeboten von:			

## Modul: 36770 Optimale Energiewandlung

2. Modulkürzel:	042410033	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Rationelle Energienutzung -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der optimalen Energiewandlung. Sie können, energetische und exergetische Analysen von technisch wichtigen Energiewandlungsprozessen durchführen. Sie kennen die Ansätze zur Optimierung von Wärmeübertragern, Wärmepumpen- und Kältekreisläufen, Dampf- und Gasturbinen-Prozessen. Sie können Niedrig- Exergie-Heizsysteme auslegen und bewerten. Sie haben Kenntnis über verschiedene Koppelprozesse zur Kraft- Wärme-Kälte-Kopplung und deren Bewertungsgrößen. Sie kennen die Verfahren zur geothermischen Energiewandlung.		
13. Inhalt:	Energiewandlungskette, Exergieverlustanalysen für Wärmepumpen und Kältemaschinen nach dem Kompressions- und Absorptionsverfahren, Brennstoffzelle, Dampfkraftprozess, offener Gasturbinenprozess, Gasturbinen-Dampfturbinen- Anlage, Wärme-Kraft- bzw. Kraft-Wärmekopplung, Wärme-Kälte-Kopplung, ORC und Kalina-Prozess		
14. Literatur:	Powerpoint-Folien der Vorlesung, Daten- u. Arbeitsblätter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 367701 Vorlesung mit integrierten Übungen Optimale Energiewandlung</li> <li>• 367702 Exkursion Besichtigung einer KWK-Anlage</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium, Prüfungsvorber.: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36771 Optimale Energiewandlung (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung als powerpoint-Präsentation mit Beispielen zur Anwendung des Stoffes , ergänzend Tafelanschrieb u. Overhead- Folien		
20. Angeboten von:			



## Modul: 36750 Rationelle Wärmeversorgung

2. Modulkürzel:	042410031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Rationelle Energienutzung -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I/II Wärmeübertragung		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen zur energieeffizienten Wärmeversorgung von Gebäuden. Sie sind mit den aktuellen Normen und Standards vertraut. Sie können den Wärme- und Feuchtetransport durch Wände berechnen und Dämmstärken durch Wirtschaftlichkeitsberechnungen optimieren. Sie können verschiedene Wärmeversorgungsanlagen energetisch, wirtschaftlich und ökologisch bewerten. Sie kennen die Vorgänge bei Verbrennungsprozessen und die Bewertungsgrößen von Heizkesseln. Sie haben einen Überblick über verschiedene Wärmeerzeugungs- und Wärmerückgewinnungssysteme und deren Effizienz. Sie können wärmetechnische Komponenten und Systeme bilanzieren und Vorschläge für einen geeigneten ressourcenschonenden Einsatz machen.		
13. Inhalt:	Energiewandlungskette, Aufteilung des Endenergieeinsatzes, Treibhaus- Problematik, Klimabeeinflussung, Wärmedurchgang, Formkoeffizient, negative Isolierwirkung, Wasserdampfdiffusion, Diffusionswiderstandsfaktor, Dampfdiffusion durch geschichtete ebene Wand, Feuchtigkeitsausscheidung, Glaser- Verfahren, feuchte Luft, h,x- Diagramm, Wirtschaftlichkeitsberechnungen, Wärmekosten einer Zentralheizung, Kostenrechnung für Wärmedämmung, Verbrennungsprozesse, Heizwert, Brennwert, Brennstoffe, Luftüberschuss, Zusammensetzung des feuchten und trockenen Rauchgases, Rechenbeispiel für Gasheizkessel, Kennwerte für Heizkessel, Kesselwirkungsgrad, Betriebsbereitschaftsverluste, Jahresnutzungsgrad, Teillastnutzungsgrad, Wärmeerzeugungsanlagen, Brennwerttechnik, Holzpelletfeuerung, Wärme-Kraftkopplung, Wärmepumpen, Jahresheizwärme- und Jahresheizenergiebedarf, Wärmedurchgang durch Bauteile, Luftwechsel, Lüftungswärmebedarf, Fugendurchlasskoeffizient, solare Warmegewinne, Gesamtenergiedurchlassgrad, Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen, Wärmedämmstandards, Wärmeschutzverordnung, Energieeinsparung in Gebäuden, Energieeinsparverordnung, Kontrollierte Lüftung mit Wärmerückgewinnung, Rekuperatoren, Regeneratoren, Wärmerohr, kreislaufverbundene Systeme, Rückwärmzahl, Rückfeuchtezahl, Rationelle Energienutzung in Schwimmbädern, Zentrale Wärmeversorgungs-konzepte, Fernwärmeversorgung, Nahwärmeversorgung		
14. Literatur:	Powerpoint-Folien der Vorlesung, Datenu. Arbeitsblätter		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	367501 Vorlesung Rationelle Wärmeversorgung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium, Prüfungsvorber.: 62 h Gesamt: 90h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36751 Rationelle Wärmeversorgung (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung als powerpoint-Präsentation mit Beispielen zur Anwendung des Stoffes , ergänzend Tafelanschrieb u. Overhead-Folien
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 36760 Wärmepumpen

2. Modulkürzel:	042410028	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Rationelle Energienutzung -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der verschiedenen Wärmepumpenprozesse. Die Teilnehmer haben einen Überblick über die verwendeten Anlagenkomponenten und deren Funktion. Sie können Wärmepumpenanlagen mit unterschiedlichen Wärmequellen auslegen. Sie können die Wärmepumpen energetisch, ökologisch und ökonomisch bewerten. Sie kennen die geltenden Regeln und Normen zur Prüfung von Wärmepumpenanlagen. Sie haben Grundkenntnisse zur hydraulischen Integration und zur Regelung der Wärmepumpe.		
13. Inhalt:	<p>Wärmepumpen:</p> <p>Thermodynamische Grundlagen, Ideal- Prozess, Theoretischer Vergleichsprozess der Kompressionswärmepumpe</p> <p>Realer Prozess der Kaltdampfkompansionswärmepumpe, Idealisierter Absorptionsprozess, Dampfstrahlwärmepumpe, Thermoelektrische Wärmepumpe Bewertungsgrößen, Leistungszahl COP, Jahresarbeitszahl JAZ, exergetischer Wirkungsgrad</p> <p>Arbeitsmittel und Komponenten für Kompressionswärmepumpen und Absorptionswärmepumpen</p> <p>Auslegungsbeispiele für Wärmepumpen Wirtschaftlichkeit und Vergleich mit anderen Wärmeerzeugungsanlagen</p> <p>Heiz-/Kühlbetrieb von Wärmepumpen, Kühlen mit Erdsonden</p>		
14. Literatur:	Manuskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	367601 Vorlesung Wärmepumpen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium, Prüfungsvorbereitung: 62 h Gesamt 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36761 Wärmepumpen (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung als powerpoint-Präsentation, ergänzend Tafelanschrieb und Overhead- Folien, Begleitendes Manuskript		
20. Angeboten von:			

## Modul: 33130 Praktikum Rationelle Energienutzung

2. Modulkürzel:	042400015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaus Spindler</li> <li>• Wolfgang Heidemann</li> <li>• Thomas Brendel</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodulare -->Gruppe: Energietechnik -->Rationelle Energienutzung →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen Thermodynamik, Solarthermie, Berechnung von Wärmeübertragern, Wärmepumpen, Brennstoffzellentechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solarkollektor: Die Studierenden untersuchen die thermische Leistung eines Solarkollektors. Dabei werden bei unterschiedlichen Bestrahlungsstärken Messgrößen erfasst und daraus die Wirkungsgradkennlinie bestimmt.</li> <li>• Wärmeübertrager: Es wird die Leistung eines Wärmeübertragers im Gleich- und Gegenstrombetrieb ermittelt.</li> <li>• Wärmepumpe: Es wird die Leistungszahl einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe bei verschiedenen Betriebszuständen bestimmt.</li> <li>• IR-Kamera: Es wird das Oberflächentemperaturfeld und der Emissionsgrad einer Modellfassade ermittelt.</li> <li>• Brennstoffzelle: Es wird das Betriebsverhalten eines PEM-Brennstoffzellen-Hybridsystems näher untersucht.</li> <li>• Kompressionskälteanlage: Es wird die Funktion und das Betriebsverhalten einer Kompressionskälteanlage mit verschiedenen Expansionsorganen untersucht.</li> <li>• Diffusions-Absorptionskältemaschine: Es wird der NH<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>O-Absorptionsprozess mit dem Hilfsgas H<sub>2</sub> und einer Thermosiphonpumpe untersucht.</li> <li>• Mini-Blockheizkraftwerk: Es wird die Funktion der Kraft-Wärme-Kopplung an einem Mini-BHKW bei verschiedenen Lastzuständen untersucht. Es wird eine Gesamtenergiebilanz für das BHKW erstellt.</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 331301 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 331302 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 331303 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 331304 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 331305 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau</li> </ul>		

- 331306 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau  
2
  - 331307 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau  
3
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 62 Stunden  
Gesamt: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33131 Praktikum Rationelle Energienutzung (USL), schriftlich,  
eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang  
der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt  
gegeben.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 248 Strömungsmechanik und Wasserkraft

---

Zugeordnete Module:	2481	Kernfächer mit 6 LP
	2482	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2483	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	30780	Praktikum Strömungsmechanik und Wasserkraft

---

## 2481 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft

---

## Modul: 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft

2. Modulkürzel:	042000100	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Strömungsmechanik und Wasserkraft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Strömungsmechanik und Wasserkraft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul Gruppe 1 (Strömungsmechanik)</li> <li>• Technische Strömungslehre (Fluidmechanik 1) oder Strömungsmechanik</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die prinzipielle Funktionsweise von Wasserkraftanlagen und die Grundlagen der hydraulischen Strömungsmaschinen. Sie sind in der Lage, grundlegende Voraussetzungen von hydraulischen Strömungsmaschinen in Wasserkraftwerken durchzuführen sowie das Betriebsverhalten zu beurteilen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen von Kraftwerken, Turbinen, Kreiselpumpen und Pumpenturbinen. Dabei werden die verschiedenen Bauarten und deren Kennwerte, Verluste sowie die dort auftretenden Kavitationserscheinungen vorgestellt. Es wird eine Einführung in die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen und die damit zusammenhängenden Kennlinien und Betriebsverhalten gegeben. Mit der Berechnung und Konstruktion einzelner Bauteile von Wasserkraftanlagen wird die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen vertieft.</p> <p>Zusätzlich werden noch weitere Komponenten in Wasserkraftanlagen wie beispielsweise „Hydrodynamische Getriebe und Absperr- und Regelorgane behandelt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript "Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft"</li> <li>• C. Pfeleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag</li> <li>• W. Bohl, W. Elmendorf, Strömungsmaschinen 1 &amp; 2, Vogel Buchverlag</li> <li>• J. Raabe, Hydraulische Maschinen und Anlagen, VDI Verlag</li> <li>• J. Giesecke, E. Mosonyi, Wasserkraftanlagen, Springer Verlag</li> </ul>		



15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 141001 Vorlesung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li><li>• 141002 Übung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li><li>• 141003 Seminar Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48h + Nacharbeitszeit: 132h = 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14101 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen
19. Medienform:	Tafel, Tablet-PC, Powerpoint Präsentation
20. Angeboten von:	

---

## 2482 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    14100    Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft  
                              17600    Numerische Strömungsmechanik  
                              29210    Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen  
                              51780    Modeling of Two-Phase Flows

---

## Modul: 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft

2. Modulkürzel:	042000100	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Strömungsmechanik und Wasserkraft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Strömungsmechanik und Wasserkraft --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul Gruppe 1 (Strömungsmechanik)</li> <li>• Technische Strömungslehre (Fluidmechanik 1) oder Strömungsmechanik</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die prinzipielle Funktionsweise von Wasserkraftanlagen und die Grundlagen der hydraulischen Strömungsmaschinen. Sie sind in der Lage, grundlegende Voraussetzungen von hydraulischen Strömungsmaschinen in Wasserkraftwerken durchzuführen sowie das Betriebsverhalten zu beurteilen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen von Kraftwerken, Turbinen, Kreiselpumpen und Pumpenturbinen. Dabei werden die verschiedenen Bauarten und deren Kennwerte, Verluste sowie die dort auftretenden Kavitationserscheinungen vorgestellt. Es wird eine Einführung in die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen und die damit zusammenhängenden Kennlinien und Betriebsverhalten gegeben. Mit der Berechnung und Konstruktion einzelner Bauteile von Wasserkraftanlagen wird die Auslegung von hydraulischen Strömungsmaschinen vertieft.</p> <p>Zusätzlich werden noch weitere Komponenten in Wasserkraftanlagen wie beispielsweise „Hydrodynamische Getriebe und Absperr- und Regelorgane behandelt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript "Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft"</li> <li>• C. Pfeleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag</li> <li>• W. Bohl, W. Elmendorf, Strömungsmaschinen 1 &amp; 2, Vogel Buchverlag</li> <li>• J. Raabe, Hydraulische Maschinen und Anlagen, VDI Verlag</li> <li>• J. Giesecke, E. Mosonyi, Wasserkraftanlagen, Springer Verlag</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 141001 Vorlesung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li><li>• 141002 Übung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li><li>• 141003 Seminar Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48h + Nacharbeitszeit: 132h = 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14101 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0,
18. Grundlage für ... :	29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen
19. Medienform:	Tafel, Tablet-PC, Powerpoint Präsentation
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 51780 Modeling of Two-Phase Flows

2. Modulkürzel:	041600615	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eckart Laurien		
9. Dozenten:	Eckart Laurien		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Strömungsmechanik und Wasserkraft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluidodynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Numerische Strömungssimulation		
12. Lernziele:	<p>The students have special knowledge about the three-dimensional methods using multifluid models for two- or three-dimensional two-phase flows in energy-, process, and environmental engineering. Bubbly, stratified and droplet flows will be modeled using statistical averaging in an application-oriented way. The emphasis is on gas-liquid systems with momentum transfer, two-phase turbulence as well as boiling, cavitation and condensation. The quality and accuracy of those models is discussed in view of experimental observations and measurements. An example software (CFX) is presented and used in practical exercises.</p>		
13. Inhalt:	<p>1 Introduction          1.1 Characterization of Two-Phase Flows          1.1.1 Two-Phase Flows, Examples          1.1.2 Classification of Two-Phase Flows          1.1.3 Stokes Number          1.1.4 Turbulence in Two-Phase Flows          1.2 Euler-Lagrange Model          1.2.1 Model Equations          1.2.2 Computation of Particle-Laden Flow          1.2.3 Numerical Integration of Particle Trajectories          1.2.4 Lagrangian Turbulence Modeling          2 Adiabatic Two-Phase Flows (Gas-Liquid)          2.1 Bubble Plume          2.1.1 Mechanisms of Momentum Transfer          2.1.2 Fundamental Equations          2.1.3 Numerical Simulation of a Bubble Plume          2.2 Bubbly Pipe Flow          2.2.1 Experimental Observations          2.2.2 Numerical Simulation of Bubbly Pipe Flows          2.2.3 Bubble Dynamics          2.2.4 Derivation of the Two-Fluid Equations          2.2.5 Single-Phase Turbulence Modelling Overview          2.2.6 Prandtl's Mixing-Length Model          2.2.7 The K-epsilon Turbulence Model          2.2.8 Two-Phase Turbulence Models          2.2.9 Extended Continuum Models          2.3 Stratified Flow</p>		

- 2.3.1 Countercurrent Flow Experiments
- 2.3.2 Forces at a Wavy Surface
- 2.3.3 Two-Phase Turbulence Transport Models
- 2.4 Direct Numerical Simulation
  - 2.4.1 Volume-of-Fluid Method
  - 2.4.2 Example: Determination of the Virtual Mass Coefficient
- 3 Two-Phase Flow with Heat and Mass Transfer
  - 3.1 Examples
    - 3.1.1 Boiling, Cavitation and Condensation of Water
  - 3.2 Continuum Model with Heat and Mass Transfer
    - 3.2.1 Direct-Contact Heat and Mass Transfer
    - 3.2.2 Number Density versus Particle Size
    - 3.2.3 Thermal Cavitation in Gravity-Driven Pipe Flow
    - 3.2.4 Nucleation Model
    - 3.2.5 Wall-Boiling Model
  - 3.3 Two-Phase Flows of Mixtures
    - 3.3.1 Thermodynamics of Wet Air and Vapour
    - 3.3.2 Two Fluid Model for Wet Air and Vapour
    - 3.3.3 Wall-Condensation Model
- 4 Flow and Heat Transfer at Supercritical Pressure
  - 4.1 Technical Applications of Supercritical Fluids
  - 4.2 Experiments of Heat Transfer to Supercritical Water Pipe Flows
  - 4.3 Empirical Correlations
  - 4.4 Two-Layer Theory for Heat Transfer of Pipe Flows
  - 4.5 One-Dimensional Theory
  - 4.6 CFD and RANS Models for Supercritical-Pressure Flows

---

14. Literatur:	complete lecture material can be downloaded from ILIAS in the form of slides (pdf-format)  E. Laurien und H. Oertel: Numerische Strömungsmechanik, 5. Auflage, Vieweg+Teubner, 2013
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 517801 Vorlesung Modeling of Two-Phase Flows Part I</li><li>• 517802 Vorlesung Modeling of Two-Phase Flows Part II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	6 x 30 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 51781 Modeling of Two-Phase Flows (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</li><li>• 51782 Modeling of Two-Phase Flows (USL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 17600 Numerische Strömungsmechanik

2. Modulkürzel:	042000300	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Albert Ruprecht		
9. Dozenten:	Albert Ruprecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Strömungsmechanik und Wasserkraft -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der numerischen Berechnung von Strömungen sowie das Vorgehen bei der Lösung von Strömungsproblemen mittels CFD. Sie sollten in der Lage sein, problemspezifische Modelle und Algorithmen auszuwählen und zu bewerten. Sie erhalten die Voraussetzung zu einer richtigen Anwendung von kommerzieller Berechnungssoftware.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die numerische Strömungsmechanik,</li> <li>• Navier-Stokes-Gleichungen,</li> <li>• Turbulenzmodelle,</li> <li>• Finite Differenzen, Finite Volumen, Finite Elemente,</li> <li>• Lineare Gleichungslöser,</li> <li>• Algorithmen zur Strömungsberechnungen,</li> <li>• CFD-Anwendungen.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript „Numerische Strömungsmechanik“</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 176001 Vorlesung Numerische Strömungsmechanik</li> <li>• 176002 Übung Numerische Strömungsmechanik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17601 Numerische Strömungsmechanik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Computerübungen		
20. Angeboten von:			

## Modul: 29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen

2. Modulkürzel:	042000400	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Strömungsmechanik und Wasserkraft -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Mathematik, Strömungslehre und Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls erlernen die physikalischen Aspekte und Grundlagen des transienten Verhaltens von Wasserkraftanlagen sowie die Methoden zur Simulation dieser Vorgänge. Sie erlernen die Grundlagen der Kraftwerksregelung und den Einsatz von Wasserkraftwerken für die Regelung elektrischer Netze.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instationäre Vorgänge in Rohrleitungssystemen</li> <li>• Numerische Verfahren zur Lösung transienter Strömungsvorgänge</li> <li>• Oszillierende Strömungen</li> <li>• Kraftwerksregelung</li> <li>• Netzregelung mit Wasserkraftanlagen</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript "Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen"		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 292101 Vorlesung Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen</li> <li>• 292102 Übung Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29211 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen (PL), schriftlich oder mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			



## 2483 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:   30740 Strömungsmesstechnik  
                              30750 Meeresenergie  
                              30770 Planung von Wasserkraftanlagen

---

## Modul: 30750 Meeresenergie

2. Modulkürzel:	042000600	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Albert Ruprecht		
9. Dozenten:	Albert Ruprecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Strömungsmechanik und Wasserkraft -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die Nutzung der Meeresenergie. Sie erlernen den Stand der Technik in den einzelnen Teilbereichen und sie erhalten einen Einblick in die einzelnen Technologien und technischen Herausforderungen bei der Nutzung der Meeresenergie.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Einführung in Meeresenergie</li> <li>-Gezeitenkraftwerke</li> <li>-Strömungskraftwerke</li> <li>-Wellenenergienutzung</li> <li>-Osmose-Kraftwerke</li> <li>-Nutzung thermischer Meeresenergie</li> <li>-Projektbeispiele</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript „Meeresenergie“		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 307501 Vorlesung Meeresenergie</li> <li>• 307502 Seminar Meeresenergie (1Tag)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30751 Meeresenergie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

## Modul: 30770 Planung von Wasserkraftanlagen

2. Modulkürzel:	042000700	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stephan Heimerl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Strömungsmechanik und Wasserkraft -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Der Studierende erlernt anhand von Beispielen aus der Praxis die wesentlichen Aspekte von Planung, Bau und Betrieb von Wasserkraftanlagen in Deutschland und im Ausland aus der Sicht des Wasserbauingenieurs. Auf diese Weise ist der Studierende in Verbindung mit den im Hauptstudium erlernten maschinentechnischen Grundlagen als Kernelement derartiger Energieerzeugungsanlagen in der Lage, das Umfeld von Wasserkraftanlagen zu beurteilen, dies in die Projektierungsüberlegungen einfließen zu lassen und so über eine gesamtheitliche Sichtweise der komplexen Strukturen zu verfügen.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung stellt die für die Planung von Wasserkraftanlagen erforderliche Ermittlung der natürlichen Grundlagen sowie die notwendigen Planungsschritte bis hin zur Realisierung anhand konkreter Beispiele vor. Schwerpunkte sind dabei die komplexen genehmigungsrechtlichen Randbedingungen sowie die damit eng zusammenhängende Festlegung umweltrelevanter Maßnahmen im Umfeld der Wasserkraftanlage, wie z. B. Fischaufstiegs- und Fischabstiegsanlagen. Des Weiteren werden die unterschiedlichen Randbedingungen und Ansätze bei Wasserkraftplanungen in unterschiedlichen Ländern mittels Fallbeispielen in Deutschland, der Türkei sowie Zentralafrika dargestellt. Hierbei wird auch auf die international üblichen Standards zur Bewertung von Wasserkraftprojekten im Rahmen von vertieften Prüfungen, den sog. „Due Diligences“, eingegangen.		
14. Literatur:	Vorlesungsmitschrift „Planung von Wasserkraftanlagen“ Giesecke, J; Mosonyi, E.; Heimerl, S.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb. 5. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2009, 924 S.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 307701 Vorlesung Planung von Wasserkraftanlagen</li> <li>• 307702 Exkursion Planung von Wasserkraftanlagen (1Tag)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30771 Planung von Wasserkraftanlagen (BSL), schriftlich oder mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb		

20. Angeboten von:

---

## Modul: 30740 Strömungsmesstechnik

2. Modulkürzel:	042000500	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Oliver Kirschner		
9. Dozenten:	Oliver Kirschner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Strömungsmechanik und Wasserkraft -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Strömungslehre		
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls erlernen die Grundlagen der Strömungsmesstechnik. Sie sind in der Lage grundlegende Messungen in der Strömungsmechanik und an hydraulischen Strömungsmaschinen durchzuführen und die Qualität von Messergebnissen zu beurteilen.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die geeignete Auswahl und Anwendung von Ähnlichkeitsgesetzen für die Durchführung von Modellversuchen. Neben der Visualisierung von Strömungen wird die Durchführung von Druck-, Geschwindigkeits- und Durchflussmessungen behandelt. Speziell wird auf die Besonderheiten der Messtechnik in hydraulischen Anlagen und der Messung von Komponenten in Kraftwerken und Laboren eingegangen.		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Messverfahren in der Strömungsmechanik"  zur Vertiefung:  Nitsche,W.: Strömungsmesstechnik, Springer-Verlag, zweite Auflage, 2006 Ruck, B.: Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik, ATFachverlag, Stuttgart, 1990 Raffel, M.; Willert, C.; Wereley, S.; Kompenhans J.: "Particle Image Velocimetry, A practical guide"; Springer-Verlag, Second Edition, 2007		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	307401 Vorlesung Strömungsmesstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30741 Strömungsmesstechnik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Präsentation mit Beamer, Tafel, Vorführung von Messgeräten, Ausstellungsstücke		
20. Angeboten von:			

## Modul: 30780 Praktikum Strömungsmechanik und Wasserkraft

2. Modulkürzel:	042000900	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Oliver Kirschner		
9. Dozenten:	Oliver Kirschner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Energietechnik -- >Strömungsmechanik und Wasserkraft →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Strömungslehre		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Messungen in der Strömungsmechanik und an hydraulischen Strömungsmaschinen durchzuführen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Im Rahmen des Praktikums werden sowohl Strömungsmessgrößen als auch Leistungs- und Wirkungsgraddaten von hydraulischen Strömungsmaschinen gemessen.</p>		
14. Literatur:	Versuchsunterlagen, Versuchsbeschreibung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 307801 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 307802 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 307803 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 307804 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 307805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 307806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 307807 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 307808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30781 Praktikum Strömungsmechanik und Wasserkraft (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Einführung mit Beamer-Präsentation, Vorführung der verwendeten Messgeräte, Versuchsaufbau		
20. Angeboten von:			

## 249 Thermische Turbomaschinen

---

Zugeordnete Module:	2491	Kernfächer mit 6 LP
	2492	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2493	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	30870	Praktikum Thermische Turbomaschinen

---

## 2491 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen  
                          30820 Thermische Strömungsmaschinen

---



## Modul: 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermische Turbomaschinen --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermische Turbomaschinen --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>• Technische Thermodynamik I + II</li> <li>• Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik mit dem Fokus auf der Anwendung bei Strömungsmaschinen</li> <li>• kennt und versteht die physikalischen und technischen Vorgänge und Zusammenhänge in Thermischen Strömungsmaschinen (Turbinen, Verdichter, Ventilatoren)</li> <li>• beherrscht die eindimensionale Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Verlusten und Geschwindigkeitsdreiecken bei Turbomaschinen</li> <li>• ist in der Lage, aus dieser analytischen Durchdringung die Konsequenzen für Auslegung und Konstruktion von axialen und radialen Turbomaschinen zu ziehen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung</li> <li>• Bauarten</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Fluideigenschaften und Zustandsänderungen</li> <li>• Strömungsmechanische Grundlagen</li> <li>• Anwendung auf Gestaltung der Bauteile</li> <li>• Ähnlichkeitsgesetze</li> <li>• Turbinen- und Verdichtertheorie</li> <li>• Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung</li> <li>• Maschinenkomponenten</li> <li>• Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren</li> <li>• Instationäre Phänomene</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>• Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005</li> </ul>		

- Cohen H., Rogers, G.F.C., Saravanamutoo, H.I.H., Gas Turbine Theory, Longman 2000
- Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, Band 1, 4. Auflage, Springer 2001
- Wilson D.G, and Korakianitis T., The design of high efficiency turbomachinery and gas turbines, 2nd ed., Prentice Hall 1998

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

## Modul: 30820 Thermische Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Damian Vogt		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Damian Vogt</li> <li>• Markus Schatz</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermische Turbomaschinen --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermische Turbomaschinen --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre, Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der physikalischen und technischen Vorgänge der Turbomaschinen in Gas- und Dampfturbinen und Turboladern</li> <li>• beherrscht die Thermodynamik der zugrundeliegenden thermodynamischen Systeme: Joule-Brayton-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess, aufgeladener Seiliger Prozess, GuD-Prozess.</li> <li>• ist in der Lage, die Funktionsprinzipien der wesentlichen Turbomaschinen-Komponenten und deren Zusammenwirken zu erkennen und zu analysieren</li> <li>• verfügt über Kenntnisse über die Auslegung von Turbomaschinen mit numerischen Methoden und Versuchstechnik in Turbomaschinen</li> <li>• erkennt die technischen Grenzen der verschiedenen Turbomaschinentypen und kann diese begründen</li> <li>• beherrscht die analytische Durchdringung der eindimensionalen Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Geschwindigkeitsdreiecken und Verlusten bei axialen und radialen Turbokompressoren und Turbinen und den daraus resultierenden Konsequenzen für deren Konstruktion</li> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse des Betriebsverhaltens und der Regelungsarten von Kompressoren und Turbinen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Grundlagen</li> <li>- Bauarten von Thermischen Turbomaschinen</li> <li>- Thermodynamik der Systemprozesse</li> <li>- Einsatzspektrum und Wahl des Turbomaschinentyps</li> <li>- Verdichter und Turbinen von Gasturbinen</li> <li>- Dampfturbinen</li> <li>- Radiale Turbomaschinen</li> <li>- Betriebszustände, Regelung und Betriebsverhalten</li> <li>- Auslegung mit numerischen Methoden</li> <li>- Versuchstechnik in Turbomaschinen</li> </ul>		

14. Literatur:	- Vogt, D., Thermische Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Universität Stuttgart - Saravanamuttoo, H.I.H., Rogers, G.F.C., Cohen H., Straznicky P. V., Gas Turbine Theory, 6th ed., Prentice Hall 2008 - Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005 - Whitfield, A. and Baines, N.C., Design of Radial Turbomachines, Wiley 1990  - The Jet Engine, Rolls-Royce Technical Publ. 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	308201 Vorlesung und Übung Thermische Strömungsmaschinen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium 138 Stunden Gesamt: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30821 Thermische Strömungsmaschinen (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium

## 2492 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen  
                              30820 Thermische Strömungsmaschinen  
                              30830 Numerik und Messtechnik für Turbomaschinen  
                              57060 Spezielle Themen zu Thermischen Turbomaschinen

---

## Modul: 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermische Turbomaschinen --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermische Turbomaschinen --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>• Technische Thermodynamik I + II</li> <li>• Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik mit dem Fokus auf der Anwendung bei Strömungsmaschinen</li> <li>• kennt und versteht die physikalischen und technischen Vorgänge und Zusammenhänge in Thermischen Strömungsmaschinen (Turbinen, Verdichter, Ventilatoren)</li> <li>• beherrscht die eindimensionale Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Verlusten und Geschwindigkeitsdreiecken bei Turbomaschinen</li> <li>• ist in der Lage, aus dieser analytischen Durchdringung die Konsequenzen für Auslegung und Konstruktion von axialen und radialen Turbomaschinen zu ziehen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung</li> <li>• Bauarten</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Fluideigenschaften und Zustandsänderungen</li> <li>• Strömungsmechanische Grundlagen</li> <li>• Anwendung auf Gestaltung der Bauteile</li> <li>• Ähnlichkeitsgesetze</li> <li>• Turbinen- und Verdichtertheorie</li> <li>• Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung</li> <li>• Maschinenkomponenten</li> <li>• Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren</li> <li>• Instationäre Phänomene</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>• Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005</li> </ul>		

- Cohen H., Rogers, G.F.C., Saravanamuttoo, H.I.H., Gas Turbine Theory, Longman 2000
- Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, Band 1, 4. Auflage, Springer 2001
- Wilson D.G, and Korakianitis T., The design of high efficiency turbomachinery and gas turbines, 2nd ed., Prentice Hall 1998

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	140701	Vorlesung und Übung Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen
--------------------------------------	--------	---

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h
	Gesamt:	180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	14071	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
---------------------------------	-------	---

---

18. Grundlage für ... :	30820	Thermische Strömungsmaschinen
-------------------------	-------	-------------------------------

---

19. Medienform:	Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
-----------------	--

---

20. Angeboten von:	Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium
--------------------	--

---

## Modul: 30830 Numerik und Messtechnik für Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	043210012	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Damian Vogt		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Mayer</li> <li>• Markus Schatz</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik --> Thermische Turbomaschinen --> Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der Grundgleichungen von Struktur- und Fluidodynamik</li> <li>• beherrscht die Grundlagen der verschiedenen Diskretisierungstechniken</li> <li>• kennt die geeigneten Lösungsverfahren der numerischen Mathematik für die diskretisierten Gleichungen</li> <li>• erkennt die möglichen Einsatzbereiche der verschiedenen numerischen Verfahren und die Grenzen unterschiedlicher Modellbildungen</li> <li>• ist in der Lage, den unterschiedlichen Rechenaufwand bei verschiedenen Modellierungen und Lösungsverfahren zu begründen</li> <li>• verfügt über Grundkenntnisse moderner Rechentechnik</li> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen und die Anwendung von Messverfahren, die an Turbomaschinen zum Einsatz kommen</li> <li>• ist in der Lage, für unterschiedlichste Messaufgaben die geeigneten Werkzeuge auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• beherrscht den Umgang mit Verfahren zur Auswertung und Analyse der Messdaten</li> <li>• besitzt die Fähigkeit, die Ergebnisse in Hinblick auf Plausibilität und Aussage zu bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatzbereiche numerischer Verfahren</li> <li>- Wissenschaftliches Rechnen und Einfluss der Hardware-Entwicklung</li> <li>- Modellierung</li> <li>- Strömungsmechanische Grundgleichungen</li> <li>- Turbulenzmodellierung</li> <li>- Diskretisierung von Differentialgleichungen</li> <li>- Netzerzeugung</li> <li>- Randbedingungen</li> <li>- Finite-Differenzen-Verfahren</li> <li>- Finite-Volumen-Verfahren</li> <li>- Grundlagen der Finite-Elemente-Methode (FEM)</li> <li>- Lösungsverfahren</li> <li>- Numerik-Anwendungen</li> <li>- Grundlagen der Strömungsmesstechnik</li> <li>- Messverfahren zur Strömungsmessung</li> </ul>		



- Einführung in die Schwingungsproblematik in Turbomaschinen
  - Schwingungsmessverfahren
  - Auswertung und Analyse dynamischer Signale
  - Ergänzende Messverfahren
  - Prüfstandstechnik
- 

14. Literatur:

- Mayer, J.F., Numerische Methoden in Fluid- und Strukturmechanik, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart
  - Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 1: The Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, 2nd ed., Butterworth-Heinemann 2007
  - Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 2: Computational Methods for Inviscid and Viscous Flows, Wiley 1997
  - Casey, M., Wintergerste, T., Best Practice Guidelines, ERCOFTAC Special Interest Group on "Quality and Trust in Industrial CFD", 2000
  - Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer 2002
  - Schatz, M., Eyb, G., Mayer, J.F., Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart
  - Casey, M., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart
  - Nitsche W., Brunn, A., Strömungsmesstechnik, Springer 2006
  - Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, 2007
  - Wittenburg, J., Schwingungslehre, Springer 1996
  - Karrenberg, U., Signale - Prozesse - Systeme, Springer 2005
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 308301 Vorlesung + 2 Übungen + 1 Präsentation Numerische Methoden in Fluid- und Strukturmechanik
  - 308302 Vorlesung Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen
  - 308303 Praktikum Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
Gesamt: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 30831 Numerik und Messtechnik für Turbomaschinen - Teil Numerik (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 0.5
  - 30832 Numerik und Messtechnik für Turbomaschinen - Teil Messtechnik (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 0.5
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Skripten zu den Vorlesungen

---

20. Angeboten von:

Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium

---

## Modul: 57060 Spezielle Themen zu Thermischen Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	043210017	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Thermische Turbomaschinen -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre, Technische Thermodynamik I+II		
12. Lernziele:	Das Modul „Spezielle Themen zu Thermischen Turbomaschinen“ beinhaltet zum einen Fragestellungen zu speziellen Turbomaschinen, wobei über die Inhalte der Grundlagenvorlesung hinaus auf die einzelnen Maschinenarten Dampfturbinen und/oder Turbolader vertieft eingegangen wird. Zum anderen werden Arbeitstechniken des Ingenieurs wie numerische Methoden oder spezielle Messtechniken vermittelt. Es sind zwei der vier angebotenen Fächer zu wählen. Die Studierenden verstehen sowohl grundlegende Zusammenhänge als auch komplexe Problemstellungen verschiedener Teilgebiete des Turbomaschinenbaus und der Ingenieurwissenschaft. Sie verfügen in diesen Bereichen über fundierte Kenntnisse und sind damit in der Lage, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und ihr Wissen zur Lösung spezifischer Fragestellungen anzuwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Methoden in Fluid- und Strukturmechanik: Einsatzbereiche numerischer Verfahren, Wissenschaftliches Rechnen und Einfluss der Hardware-Entwicklung, Modellierung, Strömungsmechanische Grundgleichungen, Turbulenzmodellierung, Diskretisierung von Differentialgleichungen, Netzerzeugung, Randbedingungen, Finite-Differenzen-Verfahren, Finite-Volumen-Verfahren, Grundlagen der Finite-Elemente-Methode (FEM), Lösungsverfahren, Numerik-Anwendungen</li> <li>• Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen: Grundlagen der Strömungsmesstechnik, Messverfahren zur Strömungsmessung, Einführung in die Schwingungsproblematik in Turbomaschinen, Schwingungsmessverfahren, Auswertung und Analyse dynamischer Signale, Ergänzende Messverfahren, Prüfstandstechnik, Praktikum</li> <li>• Dampfturbinentechnologie: Energieressourcen, Marktentwicklungen für Kraftwerke, Historische Entwicklung der Dampfturbine, Dampfturbinenhersteller, Einsatzspektrum, Thermodynamischer Arbeitsprozess, Arbeitsverfahren und Bauarten, Leistungsregelung, Beschauelungen, Betriebszustände, Turbinenläufer und Turbinengehäuse, Systemtechnik und Regelung, Werkstofftechnik</li> <li>• Turbochargers: Introduction to turbocharging, thermodynamics of turbocharging, radial compressors for turbochargers, axial and radial turbines for turbochargers, mechanical design of turbochargers, matching of a turbocharger with a combustion engine, modern system</li> </ul>		

developments, design exercise for a radial compressor and a radial turbine

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayer, J.F., Numerische Methoden in Fluid- und Strukturmechanik, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>- Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 1: The Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, 2nd ed., Butterworth-Heinemann 2007</li> <li>- Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 2: Computational Methods for Inviscid and Viscous Flows, Wiley 1997</li> <li>- Casey, M., Wintergerste, T., Best Practice Guidelines, ERCOFTAC Special Interest Group on "Quality and Trust in Industrial CFD", 2000</li> <li>- Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer 2002</li> <li>- Schatz, M., Eyb, G., Mayer, J.F., Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>- Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>- Nitsche W., Brunn, A., Strömungsmesstechnik, Springer 2006</li> <li>Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, 2007</li> <li>- Wittenburg, J., Schwingungslehre, Springer 1996</li> <li>- Karrenberg, U., Signale - Prozesse - Systeme, Springer 2005</li> <li>- Bell, R., Dampfturbinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>- Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, 4. Aufl., Bd. 1 u. 2, Springer 2001</li> <li>- Dietzel, F., Dampfturbinen; 3. Aufl.; Hanser 1980</li> <li>- Vogt, D., Turbochargers, lecture notes, ITSM, Universität Stuttgart</li> <li>- Baines N.C., Fundamentals of Turbocharging, ISBN 0-933283-14-8, Concepts/NREC, Vermont, USA, 2005</li> <li>- Heireth, H., Prenniger, P., Charging the internal combustion engine, ISBN 3-211-83747-7, Springer 2007</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 570601 Vorlesung + 2 Übungen + 1 Präsentation Numerische Methoden in Fluid- und Strukturmechanik</li> <li>• 570602 Vorlesung Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen</li> <li>• 570603 Praktikum Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen</li> <li>• 570604 Vorlesung Dampfturbinentechnologie</li> <li>• 570605 Vorlesung Turbochargers</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Es sind 2 von 4 zur Auswahl stehenden Veranstaltungen zu wählen ([570602] und [570603] bilden zusammen eine Veranstaltung). Der individuelle Aufwand jeder dieser Veranstaltungen ist: Präsenzzeit: 21 Stunden, Selbststudium: 69 Stunden, Gesamt: 90 Stunden. Insgesamt entsteht so ein Aufwand von 180 Stunden.</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57061 Spezielle Themen zu Thermischen Turbomaschinen (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

## Modul: 30820 Thermische Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Damian Vogt		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Damian Vogt</li> <li>• Markus Schatz</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermische Turbomaschinen --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermische Turbomaschinen --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre, Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der physikalischen und technischen Vorgänge der Turbomaschinen in Gas- und Dampfturbinen und Turboladern</li> <li>• beherrscht die Thermodynamik der zugrundeliegenden thermodynamischen Systeme: Joule-Brayton-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess, aufgeladener Seiliger Prozess, GuD-Prozess.</li> <li>• ist in der Lage, die Funktionsprinzipien der wesentlichen Turbomaschinen-Komponenten und deren Zusammenwirken zu erkennen und zu analysieren</li> <li>• verfügt über Kenntnisse über die Auslegung von Turbomaschinen mit numerischen Methoden und Versuchstechnik in Turbomaschinen</li> <li>• erkennt die technischen Grenzen der verschiedenen Turbomaschinentypen und kann diese begründen</li> <li>• beherrscht die analytische Durchdringung der eindimensionalen Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Geschwindigkeitsdreiecken und Verlusten bei axialen und radialen Turbokompressoren und Turbinen und den daraus resultierenden Konsequenzen für deren Konstruktion</li> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse des Betriebsverhaltens und der Regelungsarten von Kompressoren und Turbinen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung und Grundlagen</li> <li>- Bauarten von Thermischen Turbomaschinen</li> <li>- Thermodynamik der Systemprozesse</li> <li>- Einsatzspektrum und Wahl des Turbomaschinentyps</li> <li>- Verdichter und Turbinen von Gasturbinen</li> <li>- Dampfturbinen</li> <li>- Radiale Turbomaschinen</li> <li>- Betriebszustände, Regelung und Betriebsverhalten</li> <li>- Auslegung mit numerischen Methoden</li> <li>- Versuchstechnik in Turbomaschinen</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vogt, D., Thermische Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Universität Stuttgart</li><li>- Saravanamuttoo, H.I.H., Rogers, G.F.C., Cohen H., Straznicky P. V., Gas Turbine Theory, 6th ed., Prentice Hall 2008</li><li>- Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005</li><li>- Whitfield, A. and Baines, N.C., Design of Radial Turbomachines, Wiley 1990</li> <li>- The Jet Engine, Rolls-Royce Technical Publ. 1996</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	308201 Vorlesung und Übung Thermische Strömungsmaschinen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium 138 Stunden Gesamt: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30821 Thermische Strömungsmaschinen (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium

## 2493 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    30540 Dampfturbinentechnologie  
                              30840 Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik  
                              30850 Turbochargers  
                              30860 Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen

---

## Modul: 30540 Dampfturbinentechnologie

2. Modulkürzel:	042310016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Damian Vogt	
9. Dozenten:		Norbert Sürken	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Feuerungs- und Kraftwerkstechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP → M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Thermische Turbomaschinen -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre	
12. Lernziele:		Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der physikalischen und technischen Vorgänge in Dampfkraftwerken und Dampfturbinen</li> <li>• beherrscht die Thermodynamik des zugrundeliegenden Clausius-Rankine-Prozesses</li> <li>• ist in der Lage, die Funktionsprinzipien der wesentlichen Dampfturbinen- Komponenten und deren Zusammenwirken zu erkennen und zu analysieren</li> <li>• erkennt die technischen Grenzen der verschiedenen Turbinen-Bauarten und kann diese begründen</li> </ul>	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieressourcen</li> <li>• Marktentwicklungen für Kraftwerke</li> <li>• Historische Entwicklung der Dampfturbine</li> <li>• Dampfturbinenhersteller</li> <li>• Einsatzspektrum</li> <li>• Thermodynamischer Arbeitsprozess</li> <li>• Arbeitsverfahren und Bauarten</li> <li>• Leistungsregelung</li> <li>• Beschaufelungen</li> <li>• Betriebszustände</li> <li>• Turbinenläufer und Turbinengehäuse</li> <li>• Systemtechnik und Regelung</li> <li>• Werkstofftechnik</li> </ul>	

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bell, R., Dampfturbinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li><li>• Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, 4. Aufl., Bd. 1 u. 2, Springer 2001</li><li>• Dietzel, F., Dampfturbinen; 3. Aufl.; Hanser 1980</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	305401 Vorlesung Dampfturbinentechnologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30541 Dampfturbinentechnologie (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Vorlesungsmanuskript
20. Angeboten von:	Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium



## Modul: 30840 Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik

2. Modulkürzel:	043210014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jürgen Mayer		
9. Dozenten:	Jürgen Mayer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik --> Thermische Turbomaschinen -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der Grundgleichungen von Struktur- und Fluidodynamik</li> <li>• beherrscht die Grundlagen der verschiedenen Diskretisierungstechniken</li> <li>• kennt die geeigneten Lösungsverfahren der numerischen Mathematik für die diskretisierten Gleichungen</li> <li>• erkennt die möglichen Einsatzbereiche der verschiedenen numerischen Verfahren und die Grenzen unterschiedlicher Modellbildungen</li> <li>• ist in der Lage, den unterschiedlichen Rechenaufwand bei verschiedenen Modellierungen und Lösungsverfahren zu begründen</li> <li>• verfügt über Grundkenntnisse moderner Rechentechnik</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatzbereiche numerischer Verfahren</li> <li>- Wissenschaftliches Rechnen und Einfluss der Hardware-Entwicklung</li> <li>- Modellierung</li> <li>- Strömungsmechanische Grundgleichungen</li> <li>- Turbulenzmodellierung</li> <li>- Diskretisierung von Differentialgleichungen</li> <li>- Netzerzeugung</li> <li>- Randbedingungen</li> <li>- Finite-Differenzen-Verfahren</li> <li>- Finite-Volumen-Verfahren</li> <li>- Grundlagen der Finite-Elemente-Methode (FEM)</li> <li>- Lösungsverfahren</li> <li>- Anwendungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayer, J.F., Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart, 27. Aufl., 2016</li> <li>• Eppler, R. Strömungsmechanik, Akad. Verlagsgesellschaft 1975</li> <li>• Bernard, P. S., Fluid Dynamics, Cambridge University Press 2015</li> <li>• Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 1: The Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, 2nd ed., Butterworth-Heinemann 2007</li> <li>• Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 2: Computational Methods for Inviscid and Viscous Flows, Wiley 1997</li> <li>• Casey, M., Wintergerste, T., Best Practice Guidelines, ERCOFTAC Special Interest Group on "Quality and Trust in Industrial CFD", 2000</li> </ul>		

- Cummings, R. M. et al., Applied Computational Aerodynamics, Cambridge University Press 2015
- Zienkiewicz, O. C. et al., The Finite Element Method: Its Basis and Fundamentals, Elsevier 2013
- Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer 2002

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	308401 Vorlesung + 2 Übungen + 1 Präsentation Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30841 Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Vorlesungsmanuskript
20. Angeboten von:	Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium

---

## Modul: 30860 Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	043210015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Damian Vogt		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jürgen Mayer</li> <li>• Markus Schatz</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik --> Thermische Turbomaschinen -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen und die Anwendung von Messverfahren, die an Turbomaschinen zum Einsatz kommen</li> <li>• ist in der Lage, für unterschiedlichste Messaufgaben die geeigneten Werkzeuge auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• beherrscht den Umgang mit Verfahren zur Auswertung und Analyse der Messdaten</li> <li>• besitzt die Fähigkeit, die Ergebnisse in Hinblick auf Plausibilität und Aussage zu bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	- Grundlagen der Strömungsmesstechnik - Messverfahren zur Strömungsmessung - Einführung in die Schwingungsproblematik in Turbomaschinen - Schwingungsmessverfahren - Auswertung und Analyse dynamischer Signale - Ergänzende Messverfahren - Prüfstandstechnik		
14. Literatur:	- Schatz, M., Eyb, G., Mayer, J.F., Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart - Casey, M., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart - Nitsche W., Brunn, A., Strömungsmesstechnik, Springer 2006 - Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, 2007 - Wittenburg, J., Schwingungslehre, Springer 1996 - Karrenberg, U., Signale - Prozesse - Systeme, Springer 2005		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 308601 Vorlesung Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen</li> <li>• 308602 Praktikum Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Gesamt: 90 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30861 Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Übungen am PC, Vorlesungsmanuskript

---

20. Angeboten von: Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium

---

## Modul: 30850 Turbochargers

2. Modulkürzel:	043210013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Thermische Turbomaschinen -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of engineering science including Fluid Mechanics and Thermodynamics, Basics of Thermal Turbomachinery.		
12. Lernziele:	The students of this module learn the thermodynamic and mechanical factors which determine how a turbocharger works. They understand the design and operational principles of turbocharger turbine and compressors, together with typical design parameters and velocity triangles for these. They understand how an engine can be correctly matched to a turbocharger system for best performance and operating range, and have an overview of the latest research into new engine systems and turbocharger developments, which will influence the development of the turbocharger industry in the years to come.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to turbocharging</li> <li>- Thermodynamics of turbocharging</li> <li>- Radial compressors for turbochargers</li> <li>- Axial and radial turbines for turbochargers</li> <li>- Mechanical design of turbochargers</li> <li>- Matching of a turbocharger with a combustion engine</li> <li>- Modern system developments</li> <li>- Design exercise for a radial compressor and a radial turbine</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vogt, D., Turbochargers, lecture notes, ITSM, University of Stuttgart</li> <li>- Baines, N.C., Fundamentals of Turbocharging, ISBN 0-933283-14-8, Concepts/NREC, Vermont, USA, 2005</li> <li>- Heireth, H., Prenniger, P., Charging the internal combustion engine, ISBN 3-211-83747-7, Springer 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	308501 Vorlesung und Übung Turbochargers		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Gesamt: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30851 Turbochargers (BSL), schriftlich oder mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1.0, mündlich, 20 min, od. schriftlich, 60 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Podcasted whiteboard, blackboard, script of lecture notes		
20. Angeboten von:	Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium		

## Modul: 30870 Praktikum Thermische Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	042310020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Damian Vogt		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerhard Eyb</li> <li>• Markus Schatz</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Energietechnik -->Thermische Turbomaschinen →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasturbine: Die Studierenden untersuchen des Betriebsverhaltens einer Gasturbine. Dabei werden bei unterschiedlichen Belastungszuständen Messgrößen erfasst und daraus die wesentlichen Kenngrößen bestimmt.</li> <li>• Radialverdichter: Es wird das Kennfeld eines Radialverdichters abgefahren und an verschiedenen Betriebspunkten werden die wichtigsten Kenngrößen aus den Messwerten bestimmt.</li> <li>• Axialgebläse: An einem Axialgebläse werden Strömungsmessungen durchgeführt, die Ergebnisse daraus werden in Form von Geschwindigkeitsdreiecken in die Charakteristik des Gebläses eingebunden.</li> <li>• Labyrinthdichtung: Die Studenten bestimmen an einer Labyrinthdichtung die besonderen Eigenschaften dieser Art von Wellenabdichtung.</li> <li>• Schwingungen in Turbomaschinen: An einzelnen Schaufeln und an einem rotierenden Laufrad werden Untersuchungen zum Schwingungsverhalten durchgeführt.</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 308701 Praktikumsversuch Gasturbine</li> <li>• 308702 Praktikumsversuch Radialverdichter</li> <li>• 308703 Praktikumsversuch Axialgebläse</li> <li>• 308704 Praktikumsversuch Labyrinthdichtung</li> <li>• 308705 Praktikumsversuch Schwingungen in Turbomaschinen</li> <li>• 308706 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 308707 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 308708 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden		

Gesamt: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30871 Praktikum Thermische Turbomaschinen (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Thermische Strömungsmaschinen und Maschinenlaboratorium

---

## 341 Thermofluiddynamik

---

Zugeordnete Module:	3411	Kernfächer mit 6 LP
	3412	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	3413	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	56090	Praktikum Thermo-Fluid Dynamik

---



## 3411 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II  
                              14180 Numerische Strömungssimulation

---

## Modul: 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

2. Modulkürzel:	040800010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik, Reaktionskinetik		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die physikalisch-chemischen Grundlagen von Verbrennungsprozessen: Reaktionskinetik von fossilen und biogenen Brennstoffen, Flammenstrukturen (laminare und turbulente Flammen, vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen), Turbulenz-Chemie Wechselwirkungsmechanismen, Schadstoffbildung		
13. Inhalt:	<p><b>Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I &amp; II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungsgleichungen; Thermodynamik; molekularer Transport; chemische Reaktion; Reaktionsmechanismen; laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen.</li> <li>• Gestreckte Flammenstrukturen; Zündprozesse; Flammenstabilität; turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Verbrennung; Schadstoffbildung; Spray-Verbrennung</li> </ul> <p><b>An equivalent course is taught in English:</b></p> <p><b>Combustion Fundamentals I &amp; II (summer term only, taught in English):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport equations; thermodynamics; fluid properties; chemical reactions; reaction mechanisms; laminar premixed and non-premixed combustion.</li> <li>• Effects of stretch, strain and curvature on flame characteristics; ignition; stability; turbulent reacting flows; pollutants and their formation; spray combustion</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Warnatz, Maas, Dibble, "Verbrennung", Springer-Verlag</li> <li>• Warnatz, Maas, Dibble, "Combustion", Springer</li> <li>• Turns, "An Introduction to Combustion", Mc Graw Hill</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II</li><li>• 140902 Übung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h (4SWS Vorlesung, 1SWS Übung) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h <b>Gesamt: 180 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafelanschrieb</li><li>• PPT-Präsentationen</li><li>• Skripte zu den Vorlesungen</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Technische Verbrennung

## Modul: 14180 Numerische Strömungssimulation

2. Modulkürzel:	041610002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eckart Laurien		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckart Laurien</li> <li>• Albert Ruprecht</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Numerik, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	Studenten besitzen fundiertes Wissen über die Vorgehensweise, die mathematisch/physikalischen Grundlagen und die Anwendung der numerischen Strömungssimulation (CFD, Computational Fluid Dynamics) einschließlich der Auswahl der Turbulenzmodelle, sie sind in der Lage die fachgerechte Erweiterung, Verifikation und Validierung problemangepasster Simulationsrechnungen vorzunehmen		
13. Inhalt:	<p>1 Einführung</p> <p>1.1 Beispiel: Rohrkrümmer</p> <p>1.1.1 Einführende Demonstration</p> <p>1.1.2 Modellierung und Simulation in der Strömungsmechanik</p> <p>1.1.3 Strömungsphänomene in Rohrkrümmern</p> <p>1.1.4 Vorbereitung und Durchführung</p> <p>2 Vorgehensweise</p> <p>2.1 Physikalische Beschreibung</p> <p>2.1.1 Fluide und ihre Eigenschaften</p> <p>2.1.2 Kompressibilität einer Gasströmung</p> <p>2.1.3 Turbulenz</p> <p>2.1.4 Dimensionsanalyse</p> <p>2.1.5 Ausgebildete laminare Rohrströmung</p> <p>2.2 Mathematische Formulierung</p> <p>2.2.1 Eindimensionale Grundgleichungen der Stromfadentheorie</p> <p>2.2.2 Ableitung der Navier-Stokes Gleichungen</p> <p>2.2.3 Randbedingungen</p> <p>2.2.4 Analytische Lösungen</p> <p>2.2.5 Navier-Stokes Gleichungen für kompressible Strömung</p> <p>2.3 Diskretisierung</p> <p>2.3.1 Finite-Differenzen Methode für die Poissongleichung</p> <p>2.3.2 Grundlagen der Finite-Volumen Methode</p> <p>2.4 Koordinatentransformation und Netzgenerierung</p> <p>2.4.1 Klassifizierung numerischer Netze</p>		

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

---

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

---

## 3412 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	14090	Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II
	14180	Numerische Strömungssimulation
	18330	Thermophysikalische Stoffeigenschaften
	26410	Molekularsimulation
	30580	Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen
	30590	Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen
	38360	Methoden der Numerischen Strömungssimulation
	51780	Modeling of Two-Phase Flows

---

## Modul: 30580 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen

2. Modulkürzel:	042200102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andreas Kronenburg</li> <li>• Oliver Thomas Stein</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Fundierte Grundlagen in Mathematik, Physik, Informatik          Vertiefungsmodul: Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I + II (begleitend)</p> <p>Fundamentals of thermodynamics, chemistry, mathematics, computer science          Core module: Combustion Fundamentals I+II or Chemistry and Physics of Combustion</p>		
12. Lernziele:	<p>Studierende kennen die Grundlagen der numerischen Simulation vereinfachter Verbrennungsprozesse. Sie haben erste Erfahrungen mit der Modellbildung von Verbrennungssystemen und deren Implementierung.          Sie können selbstständig einfachste Modellsysteme programmieren und Simulationen durchführen. Diese sind zur Vertiefung in Form von Studien-/Masterarbeiten geeignet.</p> <p>Participants shall know the fundamentals of the numerical simulations of simplified combustion processes. They have gained a first experience in the modelling of combustion systems and model implementation. Students are able to program simple reactors, carry out simulations and evaluate the results. These skills can be extended within Bachelor-/ Master projects.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der Grundlagen der Verbrennung: Thermodynamik, Gasgemische, Chemische Reaktionen/Gleichgewicht, Stöchiometrie, Flammentypen, Mathematische Beschreibung von Massen- / Impulserhaltung, Wärme-/Stofftransport</li> <li>• Vereinfachte Reaktorbeschreibungen: Rührreaktoren (0D), Plug Flow Reaktor (1D), einfache laminare Vormisch- und Diffusionsflammen (1D)</li> <li>• Grundlagen der numerischen Simulation: Grundgleichungen, Modellbildung, Diskretisierung, Implementierung</li> </ul>		

- Orts-/Zeitdiskretisierung, Anfangs-/Randbedingungen, explizite/implizite Lösungsverfahren

Übung: Implementierung und Simulation einfacher Probleme mit Matlab

- Revision of combustion fundamentals: thermodynamics, (ideal) gas mixtures, chemical kinetics/equilibrium, stoichiometry, combustion modes, conservation principles (mass, momentum, energy), heat and mass transfer
- Simplified reactors: batch reactors/well-stirred flow reactors (0D), plug flow reactors, laminar premixed and non-premixed flames (1D)
- Fundamentals of numerical simulation: conservation equations, modelling, discretisation, implementation, solution algorithms
- Spatial/temporal discretisation: Initial/boundary conditions, explicit/implicit solvers, stability criteria

Tutorials: Modelling, implementation and simulation of basic algorithms and reactors (MATLAB/Cantera)

---

14. Literatur:

- Vorlesungsfolien
- S.R. Turns, "An Introduction to Combustion: Concepts and Applications", 2nd Edition, McGraw Hill (2006)
- J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, "Verbrennung", 4th Edition, Springer (2010)
- J.H. Ferziger, M. Peric, "Computational Methods for Fluid Dynamics", 3rd Edition, Springer (2002)

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 305801 Vorlesung Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen
- 305802 Computerübungen in Kleingruppen Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:

I Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen, Vorlesung: 2.0 SWS = 28 Stunden

II Computerübungen in Kleingruppen Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen, Übung: 2.0 SWS = 28 Stunden

Summe Präsenzzeit: 56 Stunden

Selbststudium: 134 Stunden

Gesamt: 180 Stunden

Time of attendance:

I Introduction to numerical simulation of combustion processes, lecture: 2.0 SWS = 28 hours

II Introduction to numerical simulation of combustion processes, exercise: 2.0 SWS = 28 hours

sum of attendance: 56 hours

self-study: 134 hours

total: 180 hours

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

30581 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen (PL), schriftlich oder mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/Tests

---

18. Grundlage für ... :

---



19. Medienform: Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen,  
Computeranwendungen

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

2. Modulkürzel:	040800010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik, Reaktionskinetik		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die physikalisch-chemischen Grundlagen von Verbrennungsprozessen: Reaktionskinetik von fossilen und biogenen Brennstoffen, Flammenstrukturen (laminare und turbulente Flammen, vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen), Turbulenz-Chemie Wechselwirkungsmechanismen, Schadstoffbildung		
13. Inhalt:	<p><b>Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I &amp; II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungsgleichungen; Thermodynamik; molekularer Transport; chemische Reaktion; Reaktionsmechanismen; laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen.</li> <li>• Gestreckte Flammenstrukturen; Zündprozesse; Flammenstabilität; turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Verbrennung; Schadstoffbildung; Spray-Verbrennung</li> </ul> <p><b>An equivalent course is taught in English:</b></p> <p><b>Combustion Fundamentals I &amp; II (summer term only, taught in English):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport equations; thermodynamics; fluid properties; chemical reactions; reaction mechanisms; laminar premixed and non-premixed combustion.</li> <li>• Effects of stretch, strain and curvature on flame characteristics; ignition; stability; turbulent reacting flows; pollutants and their formation; spray combustion</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Warnatz, Maas, Dibble, "Verbrennung", Springer-Verlag</li> <li>• Warnatz, Maas, Dibble, "Combustion", Springer</li> <li>• Turns, "An Introduction to Combustion", Mc Graw Hill</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II</li><li>• 140902 Übung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h (4SWS Vorlesung, 1SWS Übung) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h <b>Gesamt: 180 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafelanschrieb</li><li>• PPT-Präsentationen</li><li>• Skripte zu den Vorlesungen</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Technische Verbrennung

## Modul: 38360 Methoden der Numerischen Strömungssimulation

2. Modulkürzel:	041600612	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eckart Laurien		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Thermofluidynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Numerik, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	Studenten besitzen fundiertes Wissen über die Algorithmen zur numerischen Strömungssimulation als Grundlage für problemangepasste Simulationsprogramme		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Einführung <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Beispiele für die Anwendung Numerischer Methoden</li> <li>1.2 Vorgehensweise der Numerischen Strömungssimulation</li> <li>1.3 Eigenschaften von Differentialgleichungen</li> <li>1.4 Differenzenverfahren zur Lösung der Poissongleichung</li> <li>1.5 Geschichte der Numerischen Strömungssimulation</li> </ul> </li> <li>2 Simulation eindimensionaler kompressibler Strömungen <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Beispiel: Stoßausbreitung in einem Rohr</li> <li>2.2 Explizites Einschrittverfahren mit zentralen Differenzen</li> <li>2.3 Lax-Wendroff Verfahren</li> </ul> </li> <li>3 Dreidimensionale Grundgleichungen der Strömungsmechanik <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Ableitung für kompressible Strömungen</li> <li>3.2 Randbedingungen</li> <li>3.3 Vereinfachungen für inkompressible Strömungen</li> <li>3.4 Randbedingungen</li> <li>3.5 Beispiel einer Lösungsmethode: DuFort-Frankel Verfahren</li> <li>3.6 Semi-Implizite Methode</li> </ul> </li> <li>4 Grundlagen der Diskretisierung <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Zeitdiskretisierung</li> <li>4.2 Diskretisierungsfehler</li> <li>4.3 Rundungsfehler</li> <li>4.4 Diskretisierung eindimensionaler Modellgleichungen</li> </ul> </li> <li>5 Netzgenerierung <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Numerische Netze</li> <li>5.2 Interpolationsmethode</li> <li>5.3 Generierung Unstrukturierter Netze</li> <li>5.4 Netzsadaption</li> </ul> </li> <li>6 Finite-Differenzen Methoden <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1 Transformation in den Rechenraum</li> <li>6.2 Berechnung der Metrik-Koeffizienten</li> <li>6.3 MacCormack Verfahren</li> </ul> </li> <li>7 Finite-Volumen Methoden <ul style="list-style-type: none"> <li>7.1 Finite-Volumen Methode für eine Dgl. 1. Ordnung</li> <li>7.2 Finite-Volumen Methode für die Poissongleichung</li> <li>7.3 Semi-Implizite Finite-Volumen Methode</li> <li>7.4 Runge-Kutta Finite-Volumen Methode</li> </ul> </li> </ul>		

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

## Modul: 51780 Modeling of Two-Phase Flows

2. Modulkürzel:	041600615	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eckart Laurien		
9. Dozenten:	Eckart Laurien		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Strömungsmechanik und Wasserkraft --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluidodynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Numerische Strömungssimulation		
12. Lernziele:	<p>The students have special knowledge about the three-dimensional methods using multifluid models for two- or three-dimensional two-phase flows in energy-, process, and environmental engineering. Bubbly, stratified and droplet flows will be modeled using statistical averaging in an application-oriented way. The emphasis is on gas-liquid systems with momentum transfer, two-phase turbulence as well as boiling, cavitation and condensation. The quality and accuracy of those models is discussed in view of experimental observations and measurements. An example software (CFX) is presented and used in practical exercises.</p>		
13. Inhalt:	<p>1 Introduction</p> <p>1.1 Characterization of Two-Phase Flows</p> <p>1.1.1 Two-Phase Flows, Examples</p> <p>1.1.2 Classification of Two-Phase Flows</p> <p>1.1.3 Stokes Number</p> <p>1.1.4 Turbulence in Two-Phase Flows</p> <p>1.2 Euler-Lagrange Model</p> <p>1.2.1 Model Equations</p> <p>1.2.2 Computation of Particle-Laden Flow</p> <p>1.2.3 Numerical Integration of Particle Trajectories</p> <p>1.2.4 Lagrangian Turbulence Modeling</p> <p>2 Adiabatic Two-Phase Flows (Gas-Liquid)</p> <p>2.1 Bubble Plume</p> <p>2.1.1 Mechanisms of Momentum Transfer</p> <p>2.1.2 Fundamental Equations</p> <p>2.1.3 Numerical Simulation of a Bubble Plume</p> <p>2.2 Bubbly Pipe Flow</p> <p>2.2.1 Experimental Observations</p> <p>2.2.2 Numerical Simulation of Bubbly Pipe Flows</p> <p>2.2.3 Bubble Dynamics</p> <p>2.2.4 Derivation of the Two-Fluid Equations</p> <p>2.2.5 Single-Phase Turbulence Modelling Overview</p> <p>2.2.6 Prandtl's Mixing-Length Model</p> <p>2.2.7 The K-epsilon Turbulence Model</p> <p>2.2.8 Two-Phase Turbulence Models</p> <p>2.2.9 Extended Continuum Models</p> <p>2.3 Stratified Flow</p>		

- 2.3.1 Countercurrent Flow Experiments
- 2.3.2 Forces at a Wavy Surface
- 2.3.3 Two-Phase Turbulence Transport Models
- 2.4 Direct Numerical Simulation
  - 2.4.1 Volume-of-Fluid Method
  - 2.4.2 Example: Determination of the Virtual Mass Coefficient
- 3 Two-Phase Flow with Heat and Mass Transfer
  - 3.1 Examples
    - 3.1.1 Boiling, Cavitation and Condensation of Water
  - 3.2 Continuum Model with Heat and Mass Transfer
    - 3.2.1 Direct-Contact Heat and Mass Transfer
    - 3.2.2 Number Density versus Particle Size
    - 3.2.3 Thermal Cavitation in Gravity-Driven Pipe Flow
    - 3.2.4 Nucleation Model
    - 3.2.5 Wall-Boiling Model
  - 3.3 Two-Phase Flows of Mixtures
    - 3.3.1 Thermodynamics of Wet Air and Vapour
    - 3.3.2 Two Fluid Model for Wet Air and Vapour
    - 3.3.3 Wall-Condensation Model
- 4 Flow and Heat Transfer at Supercritical Pressure
  - 4.1 Technical Applications of Supercritical Fluids
  - 4.2 Experiments of Heat Transfer to Supercritical Water Pipe Flows
  - 4.3 Empirical Correlations
  - 4.4 Two-Layer Theory for Heat Transfer of Pipe Flows
  - 4.5 One-Dimensional Theory
  - 4.6 CFD and RANS Models for Supercritical-Pressure Flows

---

14. Literatur:	complete lecture material can be downloaded from ILIAS in the form of slides (pdf-format)  E. Laurien und H. Oertel: Numerische Strömungsmechanik, 5. Auflage, Vieweg+Teubner, 2013
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 517801 Vorlesung Modeling of Two-Phase Flows Part I</li><li>• 517802 Vorlesung Modeling of Two-Phase Flows Part II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	6 x 30 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 51781 Modeling of Two-Phase Flows (PL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</li><li>• 51782 Modeling of Two-Phase Flows (USL), mündliche Prüfung, Gewichtung: 1.0</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 30590 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen

2. Modulkürzel:	042200103	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andreas Kronenburg</li> <li>• Oliver Thomas Stein</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Feuerungs- und Kraftwerkstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluidodynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vertiefungsmodul: Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I + II Modul: Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben sich mit der Komplexität der Modellierung realer Verbrennungssysteme auseinandergesetzt. Sie sind mit den Grundzügen der Turbulenz und deren numerischen Simulation vertraut. Sie kennen verschiedene Ansätze zur Modellierung technischer Flammen und sind in der Lage dieses Wissen in vertiefenden Arbeiten umzusetzen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiederholung der Grundlagen der numerischen Strömungssimulation: Kontinuumsgleichungen/Skalargleichungen, Orts- /Zeitdiskretisierung, Stabilität - Grundzüge reaktiver Strömungen: Reaktionskinetik, Verbrennungsmoden: vorgemischt / nicht-vorgemischt / teilvorgemischt, Phänomenologie / mathematische Beschreibung</li> <li>• Grundlagen der Turbulenz und Turbulenzsimulation: Reynoldszahl, turbulente Skalen, Energiekaskade, Kolmogorov, RANS / LES / DNS</li> <li>• Ansätze zur Modellierung turbulenter Flammen, u.a. Mixedis- Burnt, Gleichgewichtsschemie, Flamelets, CMC, EBU, BML, FSD, G-Gleichung, PDF, LEM</li> <li>• Modellierung komplexer Geometrien von praktischer Relevanz</li> <li>• Schwerpunkt LES: gefilterte Gleichungen, Feinskalenmodellierung, Schließung</li> <li>• Beispiele: Verdrallte Gasflammen, Simulation von Kohle-Verbrennung</li> </ul> <p>Übung: Implementierung und Simulation mit Matlab/OpenFOAM</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• J.H. Ferziger, M. Peric, „Computational Methods for Fluid Dynamics, 3rd Edition, Springer, 2002</li> <li>• T. Poinsot, D. Veynante, „Theoretical and Numerical Combustion“, 2nd Edition, RT Edwards Inc, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 305901 Vorlesung Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen</li> </ul>		



- 305902 Computerübungen in Kleingruppen Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudiumszeit/Nachbearbeitungszeit: 138 h  
Summe: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

30591 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/ Tests

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen, Computeranwendungen

---

20. Angeboten von:

Institut für Technische Verbrennung

---

## Modul: 26410 Molekularsimulation

2. Modulkürzel:	042100004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Joachim Groß</li> <li>• Niels Hansen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Molekulare Thermodynamik</p> <p>formal: Bachelor-Abschluss</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können mit Hilfe von Computersimulationen thermodynamische Stoffeigenschaften einzig aus zwischenmolekularen Kräften ableiten.</li> <li>• können etablierte Methoden im Bereich der ‚Molekulardynamik‘ und der ‚Monte-Carlo-Simulation‘ anwenden und haben darüber hinaus vertiefte Kenntnisse um eigene Programme zur Berechnung verschiedener Stoffeigenschaften wie beispielsweise Diffusionskoeffizienten zu entwickeln.</li> <li>• können durch die Simulationen unterstützt eine optimale Auswahl von Fluiden für eine verfahrenstechnische Anwendung generieren, so beispielsweise ein prozessoptimiertes Lösungsmittel.</li> <li>• haben die Fähigkeit bestehende Berechnungsmethoden bezüglich ihrer physikalischen Grundannahmen, der Genauigkeit der Ergebnisse und der Recheneffizienz zu bewerten und weiter zu entwickeln.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Ausgangspunkt sind Modelle der zwischenmolekularen Wechselwirkungen, wie Hartkörper-, Square-Well-, und Lennard-Jones-Potential sowie elektrostatische Potentiale. Die Grundlagen der molekularen Simulation werden diskutiert: periodische Randbedingungen, Minimum-Image-Konvention, Abschneideradien, Langreichweitige Korrekturen. Eine Einführung in die beiden grundlegenden Simulationsmethoden Molekulardynamik und Monte-Carlo-Technik wird gegeben. Die Berechnung thermodynamischer Zustandsgrößen aus geeigneten Ensemble-Mittelwerten von Simulationen wird etabliert. Die Paarkorrelationsfunktionen werden als strukturelle Eigenschaften diskutiert. Spezielle Methoden zur simulativen Berechnung von Phasengleichgewichten werden eingeführt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M.P. Allen, D.J. Tildesley: Computer Simulation of Liquids, Oxford University Press</li> <li>• D. Frenkel, B.J. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press</li> </ul>		

- D.C. Rapaport: The Art of Molecular Dynamics Simulation, Cambridge University Press

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 264101 Vorlesung Molekularsimulation
- 264102 Übung Molekularsimulation

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h  
Nachbearbeitungszeit: 124 h  
Summe: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

26411 Molekularsimulation (PL), mündliche Prüfung, 40 Min.,  
Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: (USL-V),  
schriftliche Prüfung

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb. Die Übung wird  
als Rechnerübung gehalten.

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 14180 Numerische Strömungssimulation

2. Modulkürzel:	041610002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eckart Laurien		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckart Laurien</li> <li>• Albert Ruprecht</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Numerik, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	Studenten besitzen fundiertes Wissen über die Vorgehensweise, die mathematisch/physikalischen Grundlagen und die Anwendung der numerischen Strömungssimulation (CFD, Computational Fluid Dynamics) einschließlich der Auswahl der Turbulenzmodelle, sie sind in der Lage die fachgerechte Erweiterung, Verifikation und Validierung problemangepasster Simulationsrechnungen vorzunehmen		
13. Inhalt:	<p>1 Einführung</p> <p>1.1 Beispiel: Rohrkrümmer</p> <p>1.1.1 Einführende Demonstration</p> <p>1.1.2 Modellierung und Simulation in der Strömungsmechanik</p> <p>1.1.3 Strömungsphänomene in Rohrkrümmern</p> <p>1.1.4 Vorbereitung und Durchführung</p> <p>2 Vorgehensweise</p> <p>2.1 Physikalische Beschreibung</p> <p>2.1.1 Fluide und ihre Eigenschaften</p> <p>2.1.2 Kompressibilität einer Gasströmung</p> <p>2.1.3 Turbulenz</p> <p>2.1.4 Dimensionsanalyse</p> <p>2.1.5 Ausgebildete laminare Rohrströmung</p> <p>2.2 Mathematische Formulierung</p> <p>2.2.1 Eindimensionale Grundgleichungen der Stromfadentheorie</p> <p>2.2.2 Ableitung der Navier-Stokes Gleichungen</p> <p>2.2.3 Randbedingungen</p> <p>2.2.4 Analytische Lösungen</p> <p>2.2.5 Navier-Stokes Gleichungen für kompressible Strömung</p> <p>2.3 Diskretisierung</p> <p>2.3.1 Finite-Differenzen Methode für die Poissongleichung</p> <p>2.3.2 Grundlagen der Finite-Volumen Methode</p> <p>2.4 Koordinatentransformation und Netzgenerierung</p> <p>2.4.1 Klassifizierung numerischer Netze</p>		

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

---

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

---

## Modul: 18330 Thermophysikalische Stoffeigenschaften

2. Modulkürzel:	042410029	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Rationelle Energienutzung --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluidynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer kennen die Methoden zur Berechnung der Stoffeigenschaften von reinen Stoffen und Gemischen in ihren Aggregatzuständen (fest, flüssig, gasförmig). Sie beherrschen das Theorem der korrespondierenden Zustände und die Methode der Strukturgruppenbeiträge. Sie können entsprechende Berechnungen für thermische Eigenschaften und Transporteigenschaften durchführen. Die Teilnehmer können die Temperatur- und Druckabhängigkeit der Stoffeigenschaften berechnen oder aus Moleküldaten abschätzen. Sie beherrschen die Verfahren nach dem geltenden Stand der Technik. Sie können damit Komponenten und Anlagen strömungs- und wärmetechnisch projektieren und auslegen.</p> <p>Sie beherrschen die Grundlagen der genauen Bestimmung thermophysikalischer Stoffeigenschaften für Prozesse mit vollständiger stofflicher Ausnutzung durch hohe Anforderungen des Umweltschutzes.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thermische Eigenschaften</li> <li>• Dampfdruck</li> <li>• Theorem der übereinstimmenden Zustände</li> <li>• Dichte von Gasen, überhitztem Dampf und Flüssigkeiten</li> <li>• Dichte auf der Grenzkurve</li> <li>• kritische Temperatur, kritischer Druck, kritisches Volumen</li> <li>• Verdampfungsenthalpie</li> <li>• spezifische Wärmekapazität</li> <li>• ideale, reale Gase und Flüssigkeiten</li> <li>• Temperatur- und Druckabhängigkeit</li> <li>• Methode der Gruppenbeiträge</li> <li>• Verfahren mit der Zusatzwärmekapazität</li> <li>• in der Nähe der Grenzkurve</li> <li>• im überkritischen Gebiet</li> <li>• Differenz der spezifischen Wärmekapazität auf der Grenzkurve</li> <li>• Näherungsverfahren</li> <li>• Transporteigenschaften</li> </ul>		

- Viskosität von Gasen und Flüssigkeiten
- Druck- und Temperaturabhängigkeit
- Theorem der übereinstimmenden Zustände
- Flüssigkeiten auf der Siedelinie
- Wärmeleitfähigkeit
- Gase bei niedrigem u. hohem Druck
- Temperatur- und Druckabhängigkeit
- Flüssigkeiten
- Gemische
- Diffusionskoeffizient
- Gasgemische bei niedrigem und hohem Druck
- Flüssigkeiten
- Oberflächenspannung
- Thermophysikalische Eigenschaften von Festkörpern, Metalle und Legierungen, Kunststoffe, Wärmedämmstoffe, feuerfeste Materialien, Baustoffe, Erdreich, Holz, Schüttstoffe

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell: The Properties of Gases and Liquids. 5th edition, McGraw-Hill Book Company, New York, 2000</li> <li>• D. Lüdecke, C. Lüdecke: Thermodynamik - Physikalisch-chemische Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik</li> <li>• Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2000</li> <li>• VDI-Wärmeatlas: Berechnungsblätter für den Wärmeübergang. 10. Aufl. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg, 2006</li> <li>• Manuskript und Arbeitsblätter</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 183301 Vorlesung Thermophysikalische Stoffeigenschaften</li> <li>• 183302 Übung Thermophysikalische Stoffeigenschaften</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">124 h</td> </tr> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	56 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h	Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	56 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h						
Gesamt:	180 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18331 Thermophysikalische Stoffeigenschaften (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	Powerpoint, Overhead, Tafel						
20. Angeboten von:							

---

## 3413 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:   51790 Fluid Dynamik der Atmosphäre  
                          51800 Advanced Combustion  
                          51810 Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik

---



## Modul: 51800 Advanced Combustion

2. Modulkürzel:	042200106	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Andreas Kronenburg</li> <li>• Oliver Thomas Stein</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 1. Semester → Gruppe: Energietechnik -->Thermofluiddynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I+II; Einführung in die Simulation von Verbrennungsprozessen		
12. Lernziele:	The students understand the complexities of turbulent reacting single and multiphase flows. They appreciate the interactions of the different physico-chemical processes. They are able to apply the concepts of turbulent combustion and its modelling to real turbulent flames in applications of technical relevance using different types of fuel (gaseous, liquid and solid).		
13. Inhalt:	Part I: Introduction to turbulent combustion theory and modelling; turbulent premixed and non-premixed flames; issues related to the modelling of turbulent reactive species; simple closures for the chemical source terms (for global reaction schemes); mixture fraction based methods for turbulent non-premixed combustion; probability density function/Monte Carlo methods for turbulent combustion; linear-eddy modelling; level-set methods and flame surface density models for turbulent premixed combustion; Part II: Introduction to liquid fuel and solid fuel combustion and its coupling with the flow field; single droplet combustion; stochastic modelling of spray break-up and dispersion; spray combustion; coal combustion; rocket fuel combustion		
14. Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. T. Poinso, D. Veynante, „Theoretical and Numerical Combustion“, 2nd Edition, RT Edwards Inc, 2005</li> <li>2. N. Peters. “Turbulent Combustion” Cambridge University Press, 2000</li> <li>3. R. S. Cant and E. Mastorakos. „A Introduction to Turbulent Reacting Flows“, Imperial College Press, 2008</li> <li>4. W. A. Sirignano, „Fluid Dynamics and Transport of Droplets and Sprays“, Cambridge University Press, 2000</li> </ol>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	518001 Vorlesung Advanced Combustion		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	28 h	
	Selbststudiumszeit/Nachbearbeitungszeit:	62 h	
	<b>Summe:</b>	<b>90 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51801 Advanced Combustion (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, written examination (60 minutes) for course „Advanced Combustion“ or oral examination (20 minutes) ,		

written examination (60 minutes) for course „Advanced  
Combustion“ or oral examination (20 minutes)

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen

---

20. Angeboten von: Institut für Technische Verbrennung

---

## Modul: 51810 Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik

2. Modulkürzel:	41600620	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eckart Laurien		
9. Dozenten:	Rudi Kulenovic		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Energietechnik -->Thermofluiddynamik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fluidmechanik I, Messtechnik-Praktikum		
12. Lernziele:	Die Absolventen des Kurses besitzen fundierte Kenntnisse über die Anwendung unterschiedlicher Methoden der Messung von Geschwindigkeits- und Temperaturfeldern sowie bei Zweiphasenströmungen der Phasenverteilung in instationären turbulenten Strömungsfeldern. Möglichkeiten und Grenzen eines Versuchsaufbaues unterschiedlicher Versuchsstände können abgeschätzt und beurteilt werden. Sie sind in der Lage, Versuchsstände auszulegen und Experimente zu planen. Sie kennen die Konzepte der Validierung theoretischer Berechnungsmethoden.		
13. Inhalt:	Gliederung -- Validierung theoretischer Berechnungsmethoden -- Laser-Doppler Anemometrie -- Particle-Image Velocimetrie -- Thermoelemente in Strömungen -- Fluoreszenzmethoden -- Wärmebildkamera, Hochgeschwindigkeitskamera -- Ultraschnelle Röntgentomographie -- Bildgebende Messverfahren -- Rohrleitungs-Versuchsstände -- Versuchstand zur Untersuchung von Siedevorgängen -- Versuchstand mit Superkritischem Kohlendioxid		
14. Literatur:	W. Nitsche: Strömungsmesstechnik, Springer, Berlin 1994		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	518101 Vorlesung Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51811 Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 51790 Fluid Dynamik der Atmosphäre

2. Modulkürzel:	41600620	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eckart Laurien		
9. Dozenten:	Eckart Laurien		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Kernenergietechnik --          &gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --          &gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fluidmechanik I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Absolventen des Kurses besitzen fundierte Kenntnisse über den Aufbau der Erdatmosphäre und das Wettergeschehen. Sie verstehen die Entstehung und Bewegung groß- und kleinräumiger Wettersysteme, den Aufbau der thermischen und strömungsmechanischen Bodengrenzschicht, die Rolle von Instabilitäten und Wolkenbildung, sowie die grundlegenden Mechanismen atmosphärischer Turbulenz. Zusätzlich besitzen die Absolventen notwendige Kenntnisse, um die Ausbreitung und ggf. Ablagerung von unterschiedlichen industriellen Schadstoffen, einschließlich radioaktiven Stoffen, aus Punktquellen abzuschätzen. Grundkenntnisse von Ausbreitungsrechnungen wie sie nach heutigem Stand durchgeführt werden, sind vorhanden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Gliederung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-- Aerostatik der Atmosphäre</li> <li>-- Potentialtheorie</li> <li>-- Großräumige Wettersysteme</li> <li>-- Instabilitäten und Turbulenz</li> <li>-- Atmosphärische Grenzschichten</li> <li>-- Kleinräumige Wettersysteme</li> <li>-- Stoffausbreitung in der Atmosphäre</li> <li>-- Simulation / Ausbreitungsrechnung</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>D. Etling: Theoretische Meteorologie - Eine Einführung, 3. Auflage, Springer, Heidelberg, 2008</p> <p>S.P. Arya: Air Pollution Meteorology and Dispersion, Oxford University Press, 1999</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	517901 Vorlesung Fluid Dynamik der Atmosphäre		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	3 x 30 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 51791 Fluid Dynamik der Atmosphäre (BSL), mündliche Prüfung,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 56090 Praktikum Thermo-Fluid Dynamik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Eckart Laurien		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eckart Laurien</li> <li>• Rainer Mertz</li> <li>• Rudi Kulenovic</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Energietechnik -- >Thermofluidynamik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, die Ziele und den Aufwand, von Laborexperimenten und Messungen einzuschätzen. Sie haben forschungsorientierte experimentelle Anlagen kennen gelernt und können diese unter Anleitung betreiben. Sie haben fortgeschrittene Messtechniken kennen gelernt und können die erforderlichen Auswertemethoden selbstständig anwenden. Sie haben praktische Erfahrungen mit einem industriellen CFD-Programm gesammelt und können den erforderlichen Aufwand für Berechnungen und Auswertungen abschätzen.		
13. Inhalt:	<p><b>Numerische Strömungssimulation:</b> Nach einer allgemeinen Einführung in die numerische Strömungssimulation werden von den Studenten unter Anleitung Simulationsrechnungen mit Hilfe der kommerziellen CFD-Software CFX durchgeführt. In diesem Zusammenhang wird der Gittereinfluss auf die Simulationsergebnisse untersucht. Anhand eines praktischen Beispiels einer Naturkonvektionsströmung in einer einfachen Geometrie bestimmen die Teilnehmer wärmetechnische Größen, z. B. Wärmeübergangskoeffizient und Nusselt-Zahl.</p> <p><b>Digitale Videobildverarbeitung:</b> Im Praktikum wird ein Versuchsaufbau im Betrieb vorgestellt, mit dem Siedevorgänge visuell beobachtet werden können. Es wird auf die Voraussetzungen für die Bildaufnahme eingegangen, z.B. die notwendige Bildauflösung, Beleuchtung, Datenraten und anfallende Datenmengen. Anschließend wird eine Testaufnahme durchgeführt und mit geeigneten morphologischen Bildoperationen verarbeitet. In diesem Zusammenhang werden Bildanalysemethoden zur Objekterkennung, Objektverfolgung und Extrahierung von Objekteigenschaften vorgestellt. Die gezeigten Methoden sind allgemein anwendbar und werden in vielen Aufgabengebieten der optischen Messtechnik eingesetzt, z.B. bei der Objekterkennung, Qualitätssicherung in der Produktion und Videoüberwachung.</p> <p><b>Laseroptische Messungen in strömungsmechanischen Aufgabenstellungen:</b> Im Praktikum wird ein Überblick zu aktuellen nichtinvasiven laseroptischen Messtechniken für thermofluidynamische Strömungsuntersuchungen, z.B. Bestimmung von lokalen und globalen Strömungseigenschaften wie Strömungsgeschwindigkeiten, Temperaturverteilungen, Mischungsverhältnissen, etc., gegeben.</p>		

und anhand von industriellen Anwendungsbeispielen deren Einsatzmöglichkeiten dargestellt. Insbesondere das Messverfahren der Particle-Image-Velocimetry (PIV) wird näher vorgestellt und anschließend an einem praktischen Anwendungsbeispiel demonstriert. Hierzu werden mit einem PIV-Messsystem Strömungsgeschwindigkeitsmessungen an einem Versuchskanal des IKE durchgeführt und ausgewertet.

**Ultraschnelle 3D-Röntgentomographie zur Untersuchung von Zweiphasenströmungen:** Im Theorieteil des Praktikums wird die Funktionsweise und Methodik der ultraschnellen Computertomographie erläutert. Dies beinhaltet die Elektronenstrahlsteuerung, die Detektortechnik, sowie die digitale Bildrekonstruktion. Anschließend besteht die Möglichkeit, ein Strömungsphantom unter Anleitung zu scannen und zu rekonstruieren.

---

14. Literatur:	Praktikumsunterlagen (werden bei der Anmeldung im ILIAS ausgegeben)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	560901 Praktikum Thermo-Fluid Dynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	3 x 30 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56091 Praktikum Thermo-Fluid Dynamik (Deutsch) (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laborübungen und Computerübungen
20. Angeboten von:	

---



## 250 Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik

---

Zugeordnete Module:	251	Agrartechnik
	252	Kraftfahrzeugmechatronik
	253	Kraftfahrzeuge
	254	Verbrennungsmotoren

---

## 251 Agrartechnik

---

Zugeordnete Module:	2511	Kernfächer mit 6 LP
	2512	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2513	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33720	Praktikum Agrartechnik

---

## 2511 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik  
                              32940 Landmaschinen I und II

---

## Modul: 13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik

2. Modulkürzel:	070000001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Böttinger		
9. Dozenten:	Stefan Böttinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung durch 4 Fachsemester		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Maschinen, insbesondere Ackerschlepper, benennen und erklären</li> <li>• ölhydraulischen Komponenten bezüglich ihrer Verwendung in Anlagen benennen und erklären</li> <li>• unterschiedliche technischen Ausprägungen an Maschinen und Geräten und ölhydraulischen Anlagen bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung, Bauarten und Einsatzbereiche von AS</li> <li>• Stufen-, Lastschalt-, stufenlose und leistungsverzweigte Getriebe</li> <li>• Motoren und Zusatzaggregate</li> <li>• Fahrwerke und Fahrkomfort</li> <li>• Fahrmechanik, Kraftübertragung Rad/Boden</li> <li>• Fahrzeug und Gerät</li> <li>• Strömungstechnische Grundlagen</li> <li>• Energiewandler: Hydropumpen und -motoren, Hydrozylinder</li> <li>• Anlagenelemente: Ventile, Speicher, Wärmetauscher</li> <li>• Grundsaltungen (Konstantstrom, Konstantdruck, Load Sensing)</li> <li>• Steuerung und Regelung von ölhydraulischen Anlagen</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Eichhorn et al: Landtechnik. Ulmer</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 139001 Vorlesung und Übung Ackerschlepper und Ölhydraulik</li> <li>• 139002 Praktikumsversuch 1, wählbar aus dem APMB-Angebot des Instituts</li> <li>• 139003 Praktikumsversuch 2, wählbar aus dem APMB-Angebot des Instituts</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h		

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

**Gesamt: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 13901 Ackerschlepper und Ölhydraulik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel, Skript

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32940 Landmaschinen I und II

2. Modulkürzel:	070000002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Böttinger		
9. Dozenten:	Stefan Böttinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Verfahren und Maschinen benennen und erklären</li> <li>- unterschiedliche technische Ausprägungen an Maschinen und Geräten bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenelemente und Baugruppen, Stoffeigenschaften</li> <li>• Grundfunktionen: Verteilen: Sä- u. Pflanzgeräte, Düngerstreuer, Geräte für Pflanzenschutz, Beregnung und Heuwerbung.</li> <li>• Schneiden: Mähgeräte, Häcksler.</li> <li>• Sammeln u. Verdichten: Ladewagen, Quaderballen- u. Rundballenpressen.</li> <li>• Trennen u. Fördern: Trenneigenschaften, Fördererlemente, Mähdrescher, Kartoffel- und Rübenerntemaschinen.</li> <li>• Bodenbearbeitung: Wirkungsweise der Bodenwerkzeuge, Primär- (Pflüge) und Sekundärbodenbearbeitung (Grubber, Eggen).</li> <li>• Übungen: Beispiele für Aufbau, Funktion und Konstruktion von Landmaschinen zur Bodenbearbeitung, Bestellung, Ernte und Aufbereitung.</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Böttinger, S.: Landmaschinen I und II. Skripte zur Vorlesung          Eichhorn, H. et al.: Landtechnik. Ulmer Verlag 1999          Kutzbach, H.D.: Agrartechnik - Grundlagen, Ackerschlepper, Fördertechnik, Forschungsbericht Agrartechnik, 476, Hohenheim 2009</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	329401 Vorlesung und Übung Landmaschinen I + II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32941 Landmaschinen I und II (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 2512 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	11390	Grundlagen der Verbrennungsmotoren
	13900	Ackerschlepper und Ölhydraulik
	14020	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
	14160	Methodische Produktentwicklung
	14240	Technisches Design
	32290	Konstruktion der Fahrzeuggetriebe
	32330	Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik
	32940	Landmaschinen I und II

---

## Modul: 13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik

2. Modulkürzel:	070000001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Böttinger		
9. Dozenten:	Stefan Böttinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung durch 4 Fachsemester		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Maschinen, insbesondere Ackerschlepper, benennen und erklären</li> <li>• ölhydraulischen Komponenten bezüglich ihrer Verwendung in Anlagen benennen und erklären</li> <li>• unterschiedliche technischen Ausprägungen an Maschinen und Geräten und ölhydraulischen Anlagen bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung, Bauarten und Einsatzbereiche von AS</li> <li>• Stufen-, Lastschalt-, stufenlose und leistungsverzweigte Getriebe</li> <li>• Motoren und Zusatzaggregate</li> <li>• Fahrwerke und Fahrkomfort</li> <li>• Fahrmechanik, Kraftübertragung Rad/Boden</li> <li>• Fahrzeug und Gerät</li> <li>• Strömungstechnische Grundlagen</li> <li>• Energiewandler: Hydropumpen und -motoren, Hydrozylinder</li> <li>• Anlagenelemente: Ventile, Speicher, Wärmetauscher</li> <li>• Grundsaltungen (Konstantstrom, Konstantdruck, Load Sensing)</li> <li>• Steuerung und Regelung von ölhydraulischen Anlagen</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript</li> <li>• Eichhorn et al: Landtechnik. Ulmer</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 139001 Vorlesung und Übung Ackerschlepper und Ölhydraulik</li> <li>• 139002 Praktikumsversuch 1, wählbar aus dem APMB-Angebot des Instituts</li> <li>• 139003 Praktikumsversuch 2, wählbar aus dem APMB-Angebot des Instituts</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h		



Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

**Gesamt: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 13901 Ackerschlepper und Ölhydraulik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel, Skript

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik

2. Modulkürzel:	072600005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bettina Rzepka		
9. Dozenten:	Bettina Rzepka		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Durch Getriebe wird auf die unterschiedlichste Art und Weise die Transformation von Bewegungen ermöglicht. Dabei treten verschiedene Kräfte und Momente auf. Die Vorlesung legt ihren Schwerpunkt auf die Getriebekinematik ebener Getriebe (Bewegung der Getriebeglieder). Dabei werden die Lageänderungen der Getriebeelemente, deren Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Bahnkurven betrachtet. Anstelle von Differentialgleichungen werden grafische Verfahren zur Lösungsfindung verwendet.</p> <p>In diesem Modul lernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Systematik und die unterschiedlichen Bauformen von Getrieben zu strukturieren,</li> <li>• die Lagensynthese von Gelenkgetrieben durchzuführen,</li> <li>• die Mechanismen und Getrieben unter Anwendung verschiedener grafischer Lösungsverfahren zu analysieren und zu modifizieren,</li> <li>• Übersetzungen und Drehzahlen von Umlaufgetrieben zu ermitteln und anhand von Rahmenbedingungen zu optimieren,</li> <li>• viergliedrige Kurbelgetriebe durch kinematische Umkehr zu unterteilen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Getriebe</li> <li>• Bauformen räumlicher und ebener Vielgelenk-Ketten Systematik der Viergelenkkette, Bauformen von Viergelenkgetrieben</li> <li>• Grafische und analytische Ermittlung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen an eben bewegten Getriebegliedern</li> <li>• Relativbewegungen mehrgliedriger Systeme Krümmungsverhältnisse von Bahnkurven</li> <li>• Geschwindigkeits- und Beschleunigungspol, Polbahnen, Wende- und Tangentialkreis bewegter Ebenen</li> <li>• Ebene viergliedrige Kurbelgetriebe</li> <li>• Überblick über Kurvengetriebe</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Rzepka, B.: Getriebelehre. Skript zur Vorlesung          Kerle, H; u.a.: Einführung in die Getriebelehre. Wiesbaden: Teubner, 2007</p>		

Steinhilper, W; u.a.: Kinematische Grundlagen ebener Mechanismen und Getriebe. Würzburg: Vogel, 1993  
Luck, K.; Modler, K.-H.: Getriebetechnik - Analyse, Synthese, Optimierung. Berlin: Springer, 1995  
Volmer, J.: Getriebetechnik-Grundlagen. Berlin: Verlag Technik, 1995

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	323301 Vorlesung + Übung : Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32331 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Institut für Maschinenelemente

---

## Modul: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041900002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Mechanische Verfahrenstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Mechanische Verfahrenstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Inhaltlich: Strömungsmechanik</p> <p>Formal: keine</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik: Trennen, Mischen, Zerteilen und Agglomerieren. Sie kennen die verfahrenstechnische Anwendungen, grundlegende Methoden und aktuelle, wissenschaftliche Fragestellungen aus dem industriellen Umfeld. Sie beherrschen die Grundlagen der Partikeltechnik, der Partikelcharakterisierung und Methoden zum Scale-Up von verfahrenstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik in der Praxis anzuwenden, Apparate auszulegen und geeignete scale-up-fähige Experimente durchzuführen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen</li> <li>• Einphasenströmungen in Leitungssystemen</li> <li>• Transportverhalten von Partikeln in Strömungen</li> <li>• Poröse Systeme</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik</li> <li>• Beschreibung von Trennvorgängen</li> <li>• Einteilung von Trennprozessen</li> <li>• Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation</li> <li>• Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik</li> <li>• Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik</li> <li>• Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen</li> <li>• Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken</li> </ul>		

- Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik
  - Zerkleinerung von Feststoffen
  - Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren
  - Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik
  - Trocken- und Feuchtagglomeration
  - Haftkräfte
  - Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln
- 

14. Literatur:
- Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992
  - Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993
  - Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004
  - Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
  - 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Präsenzzeit Vorlesung: 42 h  
Präsenzzeit Übung: 14 h  
Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h

**Summe: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14021 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
- 

20. Angeboten von:

---

## Modul: 11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren

2. Modulkürzel:	070800003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Bargende		
9. Dozenten:	Michael Bargende		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus 1. bis 4. Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden.		
13. Inhalt:	<p>Thermodynamische Vergleichsprozesse, Kraftstoffe, Otto- und dieselmotorische Gemischbildung, Zündung und Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Auslegung eines Verbrennungsmotors, Triebwerksdynamik, Konstruktionselemente, Abgas- und Geräuschemissionen.</p> <p>Informationen zur Prüfung:          Verständnis: keine Hilfsmittel zugelassen          Berechnung: alle Hilfsmittel außer programmierbare Taschenrechner, Laptos, Handy, etc.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.:Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	113901 Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name: 11391 Grundlagen der Verbrennungsmotoren (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien

---

20. Angeboten von: Verbrennungsmotoren

---

## Modul: 32290 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe

2. Modulkürzel:	072600004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernd Bertsche		
9. Dozenten:	Bernd Bertsche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundzusammenhänge zwischen Antriebsaggregat, Fahrzeug und Getriebe und verstehen die Ausprägungen wie die optimale Gangwahl, den richtigen Stufensprung, das Zugkraftdiagramm und den Kraftstoffverbrauch. Sie können den Leistungsbedarf eines Fahrzeugs ermitteln und das Getriebe auf den Motor und das Fahrzeug abstimmen. Sie kennen die Anordnungen von Getrieben im Fahrzeug sowie deren Bauarten und haben Kenntnisse über die einzelnen Getriebeelemente und -komponenten, wie z.B. Anfahrlemente und Schalteinrichtungen. Sie kennen diverse Konzepte zu Handschaltgetrieben, automatisierten Schaltgetrieben, Doppelkupplungsgetrieben, konventionellen Automatgetrieben, Stufenlosgetrieben und Hybridantrieben. Sie verstehen die wesentlichen Ausführungen von Endantrieben.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung, Geschichte der Fahrzeuggetriebe, Entwicklungsablauf, Verkehrs- und Fahrzeugtechnik, Grundlagen der Fahrzeuggetriebe, Wechselwirkung Fahrzeug - Getriebe, Gesamtübersetzung von Antriebssträngen, Bestimmung der Getriebeübersetzungen, Zusammenarbeit Motor - Getriebe, Systematik der Fahrzeuggetriebe, Elementare Leistungsmerkmale, Lebensdauerberechnung, Zahnradberechnung, Synchronisierungen, Kupplungen, Hydrodynamische Wandler, Zuverlässigkeit und Entwicklungstrends. Ferner werden aktuelle Getriebesysteme wie CVT, 8- bzw. 9-Gang-Automat, automatisierter Handschalter, Doppelkupplungsgetriebe usw. vorgestellt</p>		
14. Literatur:	<p>Naunheimer, Bertsche, Lechner: Fahrzeuggetriebe - Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion. 2., bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer 2007.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	322901 Vorlesung + Übung Konstruktion der Fahrzeuggetriebe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden</p>		



Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32291 Konstruktion der Fahrzeuggetriebe (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Maschinenelemente

---

## Modul: 32940 Landmaschinen I und II

2. Modulkürzel:	070000002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Böttinger		
9. Dozenten:	Stefan Böttinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Verfahren und Maschinen benennen und erklären</li> <li>- unterschiedliche technische Ausprägungen an Maschinen und Geräten bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenelemente und Baugruppen, Stoffeigenschaften</li> <li>• Grundfunktionen: Verteilen: Sä- u. Pflanzgeräte, Düngerstreuer, Geräte für Pflanzenschutz, Beregnung und Heuwerbung.</li> <li>• Schneiden: Mähgeräte, Häcksler.</li> <li>• Sammeln u. Verdichten: Ladewagen, Quaderballen- u. Rundballenpressen.</li> <li>• Trennen u. Fördern: Trenneigenschaften, Förderelemente, Mähdrescher, Kartoffel- und Rübenerntemaschinen.</li> <li>• Bodenbearbeitung: Wirkungsweise der Bodenwerkzeuge, Primär- (Pflüge) und Sekundärbodenbearbeitung (Grubber, Eggen).</li> <li>• Übungen: Beispiele für Aufbau, Funktion und Konstruktion von Landmaschinen zur Bodenbearbeitung, Bestellung, Ernte und Aufbereitung.</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Böttinger, S.: Landmaschinen I und II. Skripte zur Vorlesung          Eichhorn, H. et al.: Landtechnik. Ulmer Verlag 1999          Kutzbach, H.D.: Agrartechnik - Grundlagen, Ackerschlepper, Fördertechnik, Forschungsbericht Agrartechnik, 476, Hohenheim 2009</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	329401 Vorlesung und Übung Landmaschinen I + II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32941 Landmaschinen I und II (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hansgeorg Binz		
9. Dozenten:	Hansgeorg Binz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I - IV oder</li> <li>• Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw.</li> <li>• Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Methodische Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Stellung des Geschäftsbereichs „Entwicklung/Konstruktion“ im Unternehmen einordnen,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,</li> <li>• können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,</li> <li>• verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,</li> </ul>		

- kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses,
- sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,
- beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.

13. Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen "Produktplanung/Aufgabenklärung" und "Konzipieren" dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt.

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

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

14. Literatur:

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop)

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

14161 Methodische Produktentwicklung (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfung: i. d. R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min; bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Tafel

20. Angeboten von:

Institut für Konstruktionstechnik und Technisches Design

## Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Maier		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Maier</li> <li>• Markus Schmid</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Technologiemanagement --&gt;Technologiemanagement --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder</p> <p>Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II</p>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen :</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer,</li> <li>• beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen,</li> <li>• beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über</li> </ul>		

- Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses,
  - können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten,
  - beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung,
  - haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.
- 

13. Inhalt: Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwick-lung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung.

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

---

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 142401 Vorlesung Technisches Design
  - 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14241 Technisches Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen

---

20. Angeboten von:

---

## 2513 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module: 32620 Baumaschinen

---

## Modul: 32620 Baumaschinen

2. Modulkürzel:	072100014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Christian Häfner		
9. Dozenten:	Christian Häfner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --          &gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fördertechnik und          Logistik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Im Modul Baumaschinen sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und den Einsatz verschiedener Erdbewegungsmaschinen verstehen lernen.</li> <li>• die Schwerpunkte der Auslegung von Komponenten für Hydraulikbagger erlernen</li> <li>• sollen in der Lage sein, die grundsätzliche Dimensionierung von Baumaschinen zu verstehen und statische und dynamische Festigkeitsnachweise nachzuvollziehen.</li> <li>• die Arbeitsweise und Aufgaben von verschiedenen Transport- und Aufbereitungsmaschinen für Beton und Mörtel erlernen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Im ersten Teil der Vorlesung wird zunächst die Einordnung und Systematisierung der unterschiedlichen Baumaschinen vorgestellt:</p> <p>Erdbewegungsmaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seil- und Hydraulikbagger</li> <li>• Planierraupen</li> <li>• Lader</li> <li>• Scraper</li> <li>• Grader</li> <li>• Erdtransportgeräte</li> </ul> <p>Dabei wird ein Schwerpunkt in der Auslegung von Komponenten für Hydraulikbagger gelegt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grabkräfte</li> <li>• Hydraulik</li> </ul>		



- Standsicherheit
- Festigkeitsnachweis der Arbeitseinrichtung.

Die Dimensionierung hydraulischer Antriebssysteme von Baumaschinen wird durch mehrere Vorlesungsbegleitende Übungen erklärt.

Im zweiten Teil werden Transport- und Fördermittel für Beton und Mörtel als Baustoffe vorgestellt.

Die Schwerpunkte liegen dabei in:

- Betonaufbereitung
- Transport- und Fördermittel für Beton und Mörtel
- Transportfahrzeuge
- Betonpumpen (Verteilermast, Hydraulik, Betriebsdatenerfassung, Robotik)
- Mörtelmaschinen
- Verdichtungsmaschinen und
- Betonformgebungsanlagen.

---

14. Literatur:

- Peter Grimshaw, Excavators ISBN 0- 7137-1335-6
- B. Huxley, Opencast Coal, Plant & Equipment ISBN 1-871565-12-X
- H. J. Sheryn, Heavy Plant in Colour ISBN 0-7110-2638-6
- N.N. Firmenschrift Rhein Braun, Unternehmen Braunkohle ISBN 3-7743- 0225-1
- E. C. Orlemann, Giant Earth-Moving Equipment ISBN 0-7603-0032-1
- K. Haddock, Giant Earthmovers ISBN 0- 7603-0369-X
- M. D. J. Irwin, Vintage Excavators ISBN 0-85236-333-8
- E. C. Orlemann, Giant Earth-Moving Equipment ISBN 0-7603-0032-1
- M. Engel, Erdbewegungsmaschinen ISBN 3-86133-222-1

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

326201 Vorlesung + Übung : Baumaschinen

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

21 Std. Präsenz  
 24 Std. Vor-/Nachbearbeitung  
 45 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung  
**Summe: 90 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32621 Baumaschinen (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min.,  
 Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 33720 Praktikum Agrartechnik

2. Modulkürzel:	070000003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Böttinger		
9. Dozenten:	Stefan Böttinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -->Agrartechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Inhalte aus den Vorlesungen anzuwenden, Messtechnik für typische landtechnische Untersuchungen aufzubauen, zu bewerten und deren Anwendung in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchungen an Ackerschleppern: Aufnahme von Zugkraft / Schlupfkurven und von Motorkennfeldern (Verlauf von Motorleistung, Drehmoment und Kraftstoffverbrauch)</li> <li>• Lastkollektive an Häckslern: Aufbau und Funktion von Häckslern, Lastkollektive als Grundlage der Dimensionierung, praktische Untersuchung zur Aufnahme von Lastkollektiven</li> <li>• GPS-Messtechnik in der Landwirtschaft: Aufbau und Funktion von Globalen Positionier Systemen, Fehler bei der Positionsbestimmung, landtechnische Anwendungen</li> <li>• Strömungsmessung und Schwebekennlinie von Getreide: Untersuchungen an pneumatischen Förderanlagen, Ermittlung von Stoffeigenschaften landwirtschaftlicher Güter</li> </ul>		
14. Literatur:	Böttinger, S. et al.: Skripte zu den Praktika		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 337201 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 337202 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 337203 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 337204 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 337205 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 337206 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 337207 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 337208 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 30 Stunden                  Selbststudium / Nacharbeitszeit: 60 Stunden                  Summe: 90 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33721 Praktikum Agrartechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 252 Kraftfahrzeugmechatronik

---

Zugeordnete Module:	2521	Kernfächer mit 6 LP
	2522	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2523	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	37820	Praktikum Kraftfahrzeugmechatronik

---

## 2521 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14130   Kraftfahrzeugmechatronik I + II  
                              32950   Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

---

## Modul: 32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	070830101	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -- >Kraftfahrzeugmechatronik -->Kernfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I/II  Für die Praktikumsversuche bieten wir zum leichteren Einstieg einen Elektronik-Brückenkurs an. Hierbei wird das von Ihnen im Bachelor bereits erworbene Wissen im Bereich der Elektrotechnik nochmals unter Zuhilfenahme von praxisorientierten Übungsaufgaben aufgefrischt. Informationen hierzu finden Sie auf der Internetseite des IVK.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen und können diese erläutern. Sie verstehen Aufbau sowie die Funktion eines Mikrorechners und seiner Komponenten. Die Studierenden können verschiedene Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.</p> <p>Ferner kennen die Studierenden verschiedene Bussysteme, die im Kraftfahrzeug eingesetzt werden. Außerdem können sie diese Bussysteme unterscheiden, sowie deren Potential erkennen und bewerten. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.</p> <p>Außerdem sind die Studierenden in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen</li> <li>• sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen.</li> <li>• kennen Grundlagen von Kommunikation und Diagnose im Kraftfahrzeug</li> <li>• verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik</li> <li>• können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Embedded Controller: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikrorechnertechnik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen</li> <li>• Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)</li> <li>• Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)</li> </ul>		

- Übung: praktische Programmierung von Mikrocontrollern mit der Programmiersprache C (Taskverwaltung, Ansteuerung eines Schrittmotors, CAN-Netzwerk)

Datennetze:

- Netztopologien: ISO-OSI-Schichtenmodell, Schnittstellen, Buszugriffsverfahren, Fehlererkennung, Arbitration, Leitungscodes
- Verschiedene Bussysteme (CAN, FlexRay, LIN), Vertiefung der einzelnen Bussysteme (Botschaftsaufbau, Fehlererkennung und Behandlung, Bitcodierung, Eigenschaften, Vor- und Nachteile)
- Übung: praktische Nutzung eines Entwicklungsprogramms, Aufbau eines CAN-Netzwerkes

Praktikum:

- Datennetze I

In diesem Versuch werden zunächst die allgemeinen technischen Grundlagen von Datennetzen in Kraftfahrzeugen aufgearbeitet und anschließend der im Automobil am meisten verbaute Controller-Area-Network-(CAN)-Bus an einem Laborversuchsstand analysiert. In einem Aufbau, bestehend aus mehreren Steuergeräten, einem Gateway und einem Kombi-Instrument von einem PKW, wird von den Studierenden zu Beginn der Datenaustausch zwischen den Systemkomponenten mit einem Oszilloskop gemessen, um die elektrische Funktionsweise von diesem im praktischen Einsatz sehen zu können, anschließend werden die Systeme mit vorgegebenen Fehlern beaufschlagt, um deren Auswirkungen feststellen zu können.

Des Weiteren werden mit Hard- und Software der Firmen Vector und Volkswagen die Themen der Fehlerdiagnose und des Reverse Engineering behandelt.

Die Versuchsdurchführung erfolgt in Kleinstgruppen und wird selbständig unter Aufsicht einer studentischen Hilfskraft durchgeführt.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls "Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug" anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

- Datennetze II

In diesem Versuch werden, ausgehend von den Zielen des FlexRay-Konsortiums, die technischen Grundlagen des in Kraftfahrzeugen eingesetzten FlexRay-Busses vermittelt.

Mit Hilfe eines Steer-by-wire-Systems setzen die Studierenden selbstständig die Vernetzung der Busteilnehmer um und erarbeiten die Unterschiede zwischen den Bussystemen FlexRay und CAN.

Dazu wird in mehreren Versuchen das FlexRay- und das CAN-Protokoll am Oszilloskop und am PC mit der Software IXXAT Multibus Analyser analysiert, die Systeme mit verschiedenen Fehlern beaufschlagt und deren Auswirkungen diagnostiziert.

Im Zuge dessen erlernen die Studierenden das praktische Arbeiten mit dem Rapid-Prototyping-Modul ETAS ES910, der Software ETAS Intecrio sowie die Vorteile von Rapid Prototyping und AUTOSAR.

Die Versuchsdurchführung erfolgt in Kleinstgruppen und wird selbständig unter Aufsicht einer studentischen Hilfskraft durchgeführt.

Bevor Sie sich zu der mündlichen Prüfung des Moduls "Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug" anmelden können, müssen

Sie die beiden zugehörigen Praktika Datennetze 1 und Datennetze 2 erfolgreich absolviert haben.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsumdruck: „Embedded Controller“ (Reuss)</li><li>• Vieweg Verlag: W. Ameling, Digitalrechner Band 1 und 2</li><li>• Vieweg Verlag: B. Morgenstern, Elektronik III Digitale Schaltungen und Systeme</li><li>• Hanser Verlag: Westerholz, Embedded Control Architekturen</li><li>• Vorlesungsumdruck: „Datennetze im Kraftfahrzeug“ (Reuss)</li><li>• Bonfig Feldbus-Systeme, Band 374 Expert Verlag;</li><li>• W. Lawrenz CAN Controller Area Network- Grundlagen und Praxis Hüthig Buch Verlag Heidelberg;</li><li>• K. Etschberger CAN Controller Area Network- Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen Carl Hanser Verlag Wien</li><li>• M. Rausch Flexray Hanser Verlag</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 329501 Vorlesung Embeddes Controller</li><li>• 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug</li><li>• 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---



## Modul: 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

2. Modulkürzel:	070800002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --          &gt;Kraftfahrzeugmechatronik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2:          Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen mechatronische Komponenten in Automobilen, können Funktionsweisen und Zusammenhänge erklären.</p> <p>Die Studenten können Entwicklungsmethoden für mechatronische Komponenten im Automobil einordnen und anwenden. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>VL Kfz-Mech I:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik</li> <li>• Bordnetz (Energiemanagement, Generator, Starter, Batterie, Licht)</li> <li>• Motorelektronik (Zündung, Einspritzung)</li> <li>• Getriebeelektronik</li> <li>• Lenkung</li> <li>• ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung</li> <li>• Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperr)</li> <li>• Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage)</li> </ul> <p><b>VL Kfz-Mech II:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme)</li> <li>• Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse</li> <li>• Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell)</li> </ul> <p><b>Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rapid Prototyping (Simulink)</li> <li>• Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink</li> <li>• Elektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck: „Kraftfahrzeugmechatronik I“ (Reuss)</p> <p>Schäuffele, J., Zurawka, T.: „Automotive Software Engineering“ Vieweg, 2006</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141301 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I</li> </ul>		

- 141302 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik II
  - 141303 Laborübungen Kraftfahrzeugmechatronik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

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

---

20. Angeboten von:

Kraftfahrzeugmechatronik

---

## 2522 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    12330 Elektrische Signalverarbeitung  
                              12350 Echtzeitdatenverarbeitung  
                              21750 Softwaretechnik II  
                              30920 Elektronikmotor  
                              36980 Simulationstechnik

---

## Modul: 12350 Echtzeitdatenverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711020	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --          &gt;Kraftfahrzeugmechatronik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Elektrische Signalverarbeitung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen Systeme zur Echtzeit-Daten- und Signalverarbeitung sowie verschiedene Strukturen für zeitdiskrete Systeme und können deren Vor- und Nachteile bei der Implementierung bewerten. Die Studierenden beherrschen die verschiedenen Techniken des digitalen Filterentwurfs für IIR wie auch für FIR Filter. Mittels der diskreten Fourier-Transformation und effizienter Algorithmen (Fast Fourier Transformation) können die Studierenden eine Frequenzanalyse durchführen und unterschiedliche Aspekte der Ergebnisse bewerten. Die Studierenden verstehen, wie digitale Modulationen und Echtzeit-Kommunikationssysteme zu bewerten sind.</p> <p>Im Praktikum lernen die Studierenden die Programmierung von Echtzeit-Anwendungen mittels digitalen Signal-Prozessoren (DSPs) und Mikrocontrollern. Digitale Regelungen werden in das Konzept integriert. Auch werden die Kenntnisse des digitalen Filterentwurfs durch reale Anwendungen vertieft.</p> <p>Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Echtzeitdatenverarbeitung</li> <li>• Strukturen für zeitdiskrete Systeme</li> <li>• Filterentwurf</li> <li>• Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation</li> <li>• Modulationen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Echtzeit-Datenverarbeitung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeme zur Echtzeit-Datenverarbeitung</li> <li>- Analoge Schnittstellen</li> <li>- Digitale Signalprozessoren DSP</li> <li>- DSP-Systementwicklung</li> </ul> </li> <li>• Strukturen zeitdiskreter Systeme             <ul style="list-style-type: none"> <li>- LTI-Systeme und ihre Darstellung im Blockdiagramm</li> <li>- Strukturen von IIR- und FIR-Filtern</li> <li>- Auswirkung der endlichen Rechengenauigkeit</li> </ul> </li> <li>• Filterentwurf</li> </ul>		

- Entwurf von zeitdiskreten IIR-Filtern: Impulsinvarianz, Bilineare Transformation, Frequenz-Transformation, rechnergestützte Methoden.
  - Entwurf von zeitdiskreten FIR-Filtern: Fenstermethode, Eigenschaften der Fenster, Kaiser-Fenster
  - Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation
    - Fourier-Reihenentwicklung und Fourier-Transformation
    - Die Diskrete Fourier-Transformation DFT
    - Fast Fourier Transformation FFT
    - Anwendungen
  - Modulationen
    - Einführung in die digitalen Modulationen: Signalraum
    - Digitale Übertragung über den verrauschte Kanäle
- 

14. Literatur:

- Vorlesungsumdruck bzw. Folien
  - Übungsblätter
  - Merkblätter
  - Aus der Bibliothek:
    - S. M. Kuo, B. H. Lee and W. Tian: Real-Time Digital Signal Processing, John Wiley & Sons, Ltd
    - S. M. Kuo, W. S. Gan: Digital Signal Processors, Prentice Hall
    - A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg
    - J. G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications, McGraw-Hill
    - J. G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Prentice Hall
    - weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
  - Praktikums-Versuchsanleitungen
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 123501 Vorlesung Echtzeitdatenverarbeitung mit integrierten Vortragsübungen
  - 123502 Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 52 h (incl. Übung)

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 128 h

Gesamt: 180 h

4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 12351 Echtzeitdatenverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum
  - 12352 Echtzeitdatenverarbeitung USL (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum
- 

18. Grundlage für ... :

33840 Dynamische Filterverfahren

---

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor, Rechnerdemos

---

20. Angeboten von:

Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --          &gt;Kraftfahrzeugmechatronik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstrom</li> <li>- Wechselstrom</li> </ul> </li> <li>• Halbleiter-Bauelemente             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diode</li> <li>- Transistor</li> <li>- Operationsverstärker</li> </ul> </li> <li>• Signale und Systeme             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation der unabhängigen Variablen</li> <li>- Grundsignale</li> <li>- LTI-Systeme</li> </ul> </li> <li>• Zeitkontinuierliche Transformationen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme</li> <li>- Lapalce-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Zeitdiskrete Transformationen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Fourier-Transformation</li> <li>- Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Abtastung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale</li> </ul> </li> <li>• Analoge Filter             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter</li> <li>- Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter</li> <li>- Filterentwurf</li> </ul> </li> <li>• Analoge Modulationen</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Amplitudenmodulation</li><li>- Winkelmodulation</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li><li>• Übungsblätter</li><li>• Aus der Bibliothek:<ul style="list-style-type: none"><li>- Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik</li><li>- Oppenheim and Willsky: Signals and Systems</li><li>- Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing</li></ul></li><li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Nachbereitungszeit: 138h  Gesamt: 180h  4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung</li><li>• 33840 Dynamische Filterverfahren</li></ul>
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

## Modul: 30920 Elektronikmotor

2. Modulkürzel:	052601024	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• wiss. MA</li> <li>• Enzo Cardillo</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -- >Kraftfahrzeugmechatronik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Maschinen I		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise von Elektronikmotoren (bürstenlosen Gleichstrommaschinen).		
13. Inhalt:	Einführung in den Aufbau und die Modellierung elektromagnetischer Kreise, magnetische und elektrische Ersatzschaltbilder, Aufbau und Funktion des Elektronikmotors, praktische Inbetriebnahme eines Elektronikmotors (Integrierte Veranstaltung: Vorlesung + praktische Übungen).		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T.J. E. Miller: Brushless Permanent-Magnet and Reluctance Motor Drives, oxford science publications 1989</li> <li>• N. Parspour: Bürstenlose Gleichstrommaschine mit Fuzzy Regelung für ein Herzunterstützungssystem, Shaker Verlag, Aachen, 1996</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	309201 Vorlesung Elektronikmotor		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30921 Elektronikmotor (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Institut für Elektrische Energiewandlung		



## Modul: 36980 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --          &gt;Kraftfahrzeugmechatronik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtmodule Mathematik</li> <li>• Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Werkzeuge zur Simulation von dynamischen Systemen und beherrschen deren Anwendung. Sie setzen geeignete numerische Interpretationsverfahren ein und können das Simulationsprogramm in Abstimmung mit der ihnen gegebenen Simulationsaufgabe parametrisieren.		
13. Inhalt:	Stationäre und dynamische Analyse von Simulationsmodellen; numerische Lösungen von gewöhnlichen Differentialgleichungen mit Anfangs- oder Randbedingungen; Stückprozesse als Warte-Bedien-Systeme; Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Kramer, U.; Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998</li> <li>• Stoer, J.; Burlirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik</li> <li>• Il. Springer 1987, 1991</li> <li>• Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison- Wesley 1998</li> <li>• Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 369801 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik</li> <li>• 369802 Praktikum Simulationstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36981 Simulationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	12290 Systemanalyse I		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## Modul: 21750 Softwaretechnik II

2. Modulkürzel:	050501006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nasser Jazdi-Motlagh</li> <li>• Michael Weyrich</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentchnik -- >Kraftfahrzeugmechatronik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Softwaretechnik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen vertiefte Kenntnisse über Softwarequalität für technische Systeme</li> <li>• wenden Softwaretechniken für bestehende technische Systeme an</li> <li>• lernen aktuelle Themen der Softwaretechnik kennen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurationsmanagement</li> <li>• Prototyping bei der Softwareentwicklung</li> <li>• Metriken</li> <li>• Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software</li> <li>• Wartung &amp; Pflege von Software</li> <li>• Reengineering</li> <li>• Datenbanksysteme</li> <li>• Software-Wiederverwendung</li> <li>• Agentenorientierte Softwareentwicklung</li> <li>• Agile Softwareentwicklung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Software-Technik, Spektrum Akademischer Verlag, 2000</li> <li>• Sommerville, I.: Software Engineering, Pearson Verlag, 2012</li> <li>• Wolf, H.: Agile Softwareentwicklung, dpunkt-Verlag, 2010</li> <li>• Andresen, A.: Komponentenbasierte Softwareentwicklung mit MDA, UML2 und XML, Hanser Fachverlag, 2004</li> <li>• Choren .R; et al.: Software Engineering for Multi-Agent Systems III, Springer-Verlag, 2005</li> <li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung auf <a href="http://www.ias.uni-stuttgart.de/st2">http://www.ias.uni-stuttgart.de/st2</a></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217501 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II</li> <li>• 217502 Übung Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium :</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21751 Softwaretechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamerpräsentation mit Aufzeichnung der Vorlesungen und Übungen

---

20. Angeboten von: Institut für Automatisierungs- und Softwaretechnik

---

## 2523 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:   37790 Hybridantriebe  
                              37800 Einführung in die KFZ-Systemtechnik  
                              38170 Qualität automobiler Elektroniksysteme

---

## Modul: 37800 Einführung in die KFZ-Systemtechnik

2. Modulkürzel:	070830103	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Gerhard Hettich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -- >Kraftfahrzeugmechatronik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I/II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen im Kraftfahrzeug verwendete elektronische Komponenten. Sie verstehen außerdem Entwicklungs- und Designprozesse beim Aufbau einer Fahrzeugarchitektur.		
13. Inhalt:	1. EE-Systeme im Kraftfahrzeug Definition Historie der Systeme Sensoren Aktoren Steuergeräte Stecker und Kabelbäume Bordnetz Bussysteme Systemarchitektur Elektrische Antriebe		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Schäuffele, J., Zurawka, T.: „Automotive Software Engineering“ Vieweg, 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	378001 Vorlesung Einführung in die KFZ-Systemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 69 h Gesamt 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37801 Einführung in die KFZ-Systemtechnik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien		
20. Angeboten von:			

## Modul: 37790 Hybridantriebe

2. Modulkürzel:	070830105	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Karl-Ernst Noreikat		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -- >Kraftfahrzeugmechatronik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Hybridkomponenten des Antriebs in Automobilen und können Funktionsweisen sowie Zusammenhänge bezogen auf hybride Antriebsstränge erklären.</p> <p>Außerdem können die Studierenden Systeme trennen und diverse Aufbaumethoden sowie Ausführungen im Automobil einordnen und anwenden.</p> <p>Die Studierenden haben ein globales Verständnis hinsichtlich den Grundlagen der Hybridantrieb.</p>		
13. Inhalt:	<p>VL Hybridantriebe:</p> <p>Rahmenbedingungen und kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an den hybriden Antriebsstrang im Kfz.</p> <p>Verschiedenen Hybridantriebe (Parallel-, Serieller- und Leistungsverzweigter Hybrid, Plug-In-Hybrid, Range Extender, Elektromobilität).</p> <p>Differenzierung des Hybrids in Start/Stop-, Mikro-, Mild-, Full- und Power-Hybrid und dessen Bedeutung auf den baulichen Aufwand und die Kraftstoffeinsparung.</p> <p>Bedeutung der verschiedenen Kfz-Testzyklen auf die Auslegung der Hybridkomponenten und den Einfluss auf die Kraftstoff- und CO<sub>2</sub>-Minderung.</p> <p>Anforderungen an die Schlüsselkomponenten: Verbrennungsmotor, Elektromotor/Generator, Leistungselektronik, Hochvoltbatterie, Kühlung der Komponenten, Bordnetz, Steuerelektronik mit Hard- und Software (Energiemanagement und Thermomanagement).</p> <p>Rechnerische Simulation des Kraftstoffverbrauchs von Hybridfahrzeugen. Ausgeführter Hybridfahrzeuge.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck: „Hybridantriebe“ (Noreikat)</li> <li>• Braess, Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage, Vieweg-Verlag</li> <li>• Wallentowitz, Reif: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, Vieweg-Verlag</li> <li>• Naunin u.a.: Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge; Expert-Verlag</li> <li>• Saenger-Zetina: Optimal Control with Kane Mechanics Applied to a Hybrid Power Split Transmission, Dissertation RWTH Aachen, 2009, Sierke Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	377901 Vorlesung Hybridantriebe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 69 h		

Gesamt 90 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	37791 Hybridantriebe (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---

## Modul: 38170 Qualität automobiler Elektroniksysteme

2. Modulkürzel:	070830104	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Gerhard Hettich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -- → >Kraftfahrzeugmechatronik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I/II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der Qualitätssicherung. Außerdem verstehen sie potentielle Fehlerursachen sowie deren Auswirkungen und können entsprechende Vermeidungsmaßnahmen benennen und anwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Qualitätssicherung</li> <li>• ISO/TS 16949</li> <li>• EFQM-Modell</li> <li>• Qualität von EE - Systemen in Kraftfahrzeugen</li> <li>• V - Modell</li> <li>• Lastenheft</li> <li>• FMEA (failure mode effect analysis)</li> <li>• SPC (statistical process control)</li> <li>• Prozesse und Methoden</li> <li>• Qualitätsbegriffe</li> <li>• Fehlerlandschaft und Treiber</li> <li>• Systemintegration</li> <li>• Erfahrungstransfer</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Schäuffele, J., Zurawka, T.: „Automotive Software Engineering“ Vieweg, 2006</li> <li>• MIL Handbuch</li> <li>• DGQ Veröffentlichungen</li> <li>• Normen</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	381701 Vorlesung Qualität automobiler Elektroniksysteme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 69 h Gesamt 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38171 Qualität automobiler Elektroniksysteme (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien		
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik		



## Modul: 37820 Praktikum Kraftfahrzeugmechatronik

2. Modulkürzel:	070830106	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Markus Pabelick		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -->Kraftfahrzeugmechatronik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I/II  Für die Praktikumsversuche bieten wir zum leichteren Einstieg einen Elektronik-Brückenkurs an. Hierbei wird das von Ihnen im Bachelor bereits erworbene Wissen im Bereich der Elektrotechnik nochmals unter Zuhilfenahme von praxisorientierten Übungsaufgaben aufgefrischt. Informationen hierzu finden Sie auf der Internetseite des IVK.		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Methoden, Verfahren und Prüfeinrichtungen zur Prüfung von Bauteilen und Baugruppen aus Verbrennungsmotoren,</li> <li>• können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen</li> <li>• sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen.</li> <li>• kennen Grundlagen von Kommunikation, Diagnose, Energiemanagement und Motorsteuerungssystemen im Kraftfahrzeug</li> <li>• verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik</li> <li>• können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Folgende 4 Spezialisierungsfachversuche sind zu belegen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energiemanagement: Ziel dieses Versuches ist es, den Studierenden die Funktionsweise und Abhängigkeiten des in einem Kraftfahrzeug verbauten Komponenten zur Energieversorgung nahezubringen, Kenntnisse über energieerzeugende und -konsumierende Komponenten des KFZ-Bordnetzes zu vermitteln, den Synchrongenerator mit dazugehöriger Erregerstrom- bzw. Spannungsregelung in unterschiedlichsten Betriebspunkten zu untersuchen und Gleichrichterschaltungen zu analysieren. Hierbei wird insbesondere auf folgende Komponenten eingegangen: Synchrongenerator, Bleiakkumulator, Laderegler, Gleichrichterschaltung sowie den Schraubtriebstarter. Die Versuchsdurchführung erfolgt in kleinen Gruppen und wird selbstständig von den Teilnehmern, unter der Aufsicht einer Studentischen Hilfskraft, durchgeführt.</li> <li>• Motorsteuerung: Ziel dieses Versuches ist es, die Steuerung und Regelung eines Ottomotors mit Saugrohreinspritzung</li> </ul>		

zu vermitteln, Kennenlernen der Komponenten eines KFZ-Motorsteuerungssystems, sowie Messung und Darstellung der Funktionen eines Gemischbildungssystems. Hierbei werden an einem Versuchsaufbau unterschiedliche Betriebspunkte (Last, Drehzahl, Wassertemperatur, ...) vorgegeben und die daraus resultierenden Größen (Zündzeitpunkt, Einspritzzeit, ...) erfasst. Die Motorregelung übernimmt eine Motorsteuerung Motoronic der Firma Bosch. Die Versuchsdurchführung erfolgt in kleinen Gruppen und wird selbstständig von den Teilnehmern, unter der Aufsicht einer Studentischen Hilfskraft, durchgeführt.

- CAN-Grundlagen: Ziel dieses Versuches ist es, die physikalisch technischen Grundlagen des in Kraftfahrzeugen eingesetzten CAN-Busses zu vermitteln, ein Verständnis der technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme aufzubauen und die praktische Übung im Umgang mit der Übertragung von Daten mit dem seriellen CAN Protokolls zu ermöglichen. Außerdem ist es Ziel dieses Versuches, die Kommunikation zwischen Steuergerät über den CAN kennenzulernen und ein Verständnis der Probleme und Schwierigkeiten der Datenübertragung aufzuzeigen.
- Elektromobilität: Ziel dieses Versuches ist es, den Studierenden Grundlagen der Auslegung elektrischer Antriebsstränge nahe zu bringen. Es werden Topologie und Systemstruktur von elektrifizierten Antriebssträngen, Funktionsweise und Zusammenspiel der Antriebsstrangkomponenten, sowie ausgewählte Aspekte der funktionalen Sicherheit behandelt. Nach überschlägigen Auslegungsrechnungen wird die Längsdynamik von E-Fahrzeugen simuliert. Vorgegebene Ziele zu Fahrleistung und Verbrauch werden mittels Variation der Antriebsstrangkomponenten und deren Parameter erreicht. Nach der Bewertung von kritischen Situationen mittels ASIL-Level werden Gegenmaßnahmen in Form von Sicherheitsfunktionen ermittelt. Grundlage ist wieder eine Längsdynamiksimulation.

Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  
[http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc\\_mach/linksunddownloads.html](http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html)

---

#### 14. Literatur:

- Umdrucke zu den Laborversuchen und den Praktischen Übungen
- Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg, 2007
- Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007
- Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007

---

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 378201 Spezialisierungsfachversuch 1
  - 378202 Spezialisierungsfachversuch 2
  - 378203 Spezialisierungsfachversuch 3
  - 378204 Spezialisierungsfachversuch 4
  - 378205 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1
  - 378206 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2
  - 378207 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3
  - 378208 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 30 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 60 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37821 Praktikum Kraftfahrzeugmechatronik (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

---

## 253 Kraftfahrzeuge

---

Zugeordnete Module:	2531	Kernfächer mit 6 LP
	2532	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2533	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	37810	Praktikum Kraftfahrzeuge

---

## 2531 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   13590   Kraftfahrzeuge I + II  
                              33030   Grundlagen der Fahrzeugtechnik

---

## Modul: 33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik

2. Modulkürzel:	070820102	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jochen Wiedemann</li> <li>• Nils Widdecke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vehicle Aerodynamics I (formerly "Kraftfahrzeug-Aerodynamik I")</b>: flow equations; numerical flow simulation; flow forces and moments; influence of body design on aerodynamics; design of undercarriage; cooling air flow; incident flow conditions; road simulation; ventilation; engine and brake cooling; windscreen wiper.</li> </ul> <p>* ab WS 14/15 wird diese Vorlesung ausschließlich auf Englisch angeboten</p> <p>* Die Prüfungsaufgabenstellung erfolgt in Englisch. Die Fragen können auf Englisch oder Deutsch beantwortet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kraftfahrzeug-Komponenten</b>: Kraftübertragung: Kupplung, Getriebe, Gelenkwellen; automatische/stufenlose Getriebe; Lenkung: Lenkgetriebe, Servolenkungen, Überlagerungslenkung, Elektrische Lenkung; Bremsanlagen: Gesetzliche Vorschriften, theoretische Grundlagen, Komponenten von Betriebsbremsanlagen, Nutzfahrzeugbremsanlagen; Bremssysteme; Thermokomponenten.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanskripte Kraftfahrzeug- Komponenten, Vehicle Aerodynamics I</li> <li>• Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 330301 Vehicle Aerodynamics I</li> <li>• 330302 Vorlesung Kraftfahrzeug-Komponenten</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h, Selbststudium und Nachbearbeitung: 138 h, Gesamt: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33031 Grundlagen der Fahrzeugtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## Modul: 13590 Kraftfahrzeuge I + II

2. Modulkürzel:	070800001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jochen Wiedemann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jochen Wiedemann</li> <li>• Nils Widdecke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester            → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP            →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester            → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Kernfächer mit 6 LP            →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester            → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion            →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die KFZ Grundkomponenten, Fahrwiderstände sowie Fahrgrenzen. Sie können KFZ Grundgleichungen im Kontext anwenden. Die Studenten wissen um die Vor- und Nachteile von Fahrzeug- Antriebs- und Karosseriekonzepten.		
13. Inhalt:	<p>Historie des Automobils, Kfz-Entwicklung, Karosserie, Antriebskonzepte, Fahrleistungen - und widerstände, Leistungsangebot, Fahrgrenzen, Räder und Reifen, Bremsen, Kraftübertragung, Fahrwerk, alternative Antriebskonzepte</p> <p>Wichtig: Ab WS2015/16 ist die Prüfung ohne Hilfsmittel zu absolvieren.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedemann, J.: Kraftfahrzeuge I+II, Vorlesungsumdruck,</li> <li>• Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik , Vieweg, 2007</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135901 Vorlesung Kraftfahrzeuge I + II</li> <li>• 135902 Übung Kraftfahrzeuge I + II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>		



17. Prüfungsnummer/n und -name:	13591 Kraftfahrzeuge I + II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	13590 Kraftfahrzeuge I + II
19. Medienform:	Beamer, Tafel
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## 2532 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   13590   Kraftfahrzeuge I + II  
                              33030   Grundlagen der Fahrzeugtechnik  
                              36640   Spezielle Kapitel bei Fahrzeugen

---

## Modul: 33030 Grundlagen der Fahrzeugtechnik

2. Modulkürzel:	070820102	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jochen Wiedemann</li> <li>• Nils Widdecke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Vehicle Aerodynamics I (formerly "Kraftfahrzeug-Aerodynamik I")</b>: flow equations; numerical flow simulation; flow forces and moments; influence of body design on aerodynamics; design of undercarriage; cooling air flow; incident flow conditions; road simulation; ventilation; engine and brake cooling; windscreen wiper.</li> </ul> <p>* ab WS 14/15 wird diese Vorlesung ausschließlich auf Englisch angeboten</p> <p>* Die Prüfungsaufgabenstellung erfolgt in Englisch. Die Fragen können auf Englisch oder Deutsch beantwortet werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Kraftfahrzeug-Komponenten</b>: Kraftübertragung: Kupplung, Getriebe, Gelenkwellen; automatische/stufenlose Getriebe; Lenkung: Lenkgetriebe, Servolenkungen, Überlagerungslenkung, Elektrische Lenkung; Bremsanlagen: Gesetzliche Vorschriften, theoretische Grundlagen, Komponenten von Betriebsbremsanlagen, Nutzfahrzeugbremsanlagen; Bremssysteme; Thermokomponenten.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskripte Kraftfahrzeug- Komponenten, Vehicle Aerodynamics I</li> <li>• Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 330301 Vehicle Aerodynamics I</li> <li>• 330302 Vorlesung Kraftfahrzeug-Komponenten</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h, Selbststudium und Nachbearbeitung: 138 h, Gesamt: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33031 Grundlagen der Fahrzeugtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## Modul: 13590 Kraftfahrzeuge I + II

2. Modulkürzel:	070800001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jochen Wiedemann		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jochen Wiedemann</li> <li>• Nils Widdecke</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP</p> <p style="padding-left: 20px;">→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Kraftfahrzeuge --&gt;Kernfächer mit 6 LP</p> <p style="padding-left: 20px;">→</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester</p> <p style="padding-left: 20px;">→ Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion</p> <p style="padding-left: 20px;">→</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die KFZ Grundkomponenten, Fahrwiderstände sowie Fahrgrenzen. Sie können KFZ Grundgleichungen im Kontext anwenden. Die Studenten wissen um die Vor- und Nachteile von Fahrzeug- Antriebs- und Karosseriekonzepten.		
13. Inhalt:	<p>Historie des Automobils, Kfz-Entwicklung, Karosserie, Antriebskonzepte, Fahrleistungen - und widerstände, Leistungsangebot, Fahrgrenzen, Räder und Reifen, Bremsen, Kraftübertragung, Fahrwerk, alternative Antriebskonzepte</p> <p>Wichtig: Ab WS2015/16 ist die Prüfung ohne Hilfsmittel zu absolvieren.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedemann, J.: Kraftfahrzeuge I+II, Vorlesungsumdruck,</li> <li>• Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik , Vieweg, 2007</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135901 Vorlesung Kraftfahrzeuge I + II</li> <li>• 135902 Übung Kraftfahrzeuge I + II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13591 Kraftfahrzeuge I + II (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	13590 Kraftfahrzeuge I + II
19. Medienform:	Beamer, Tafel
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## Modul: 36640 Spezielle Kapitel bei Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	070820104	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jochen Wiedemann</li> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Martin Helfer</li> <li>• Ulrich Bruhnke</li> <li>• Jens Neubeck</li> <li>• Nils Widdecke</li> <li>• Karl-Ernst Noreikat</li> <li>• Wolfgang Bessler</li> <li>• Stephan Kopp</li> <li>• Christian Kohrs</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -->Kraftfahrzeuge -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	Das Modul „Spezielle Kapitel bei Fahrzeugen“ deckt ein sehr großes Gebiet interdisziplinärer Themenfelder ab. Der Bogen spannt sich von aerodynamischen, thermischen, akustischen und werkstofftechnischen Fragestellungen, über die Fahrzeugproduktion und -entsorgung, umwelttechnische Fragestellungen, Problemen der Energiebereitstellung bis hin zu Fahrzeug-Prüfstands- und Testeinrichtungen. Durch freie Auswahlmöglichkeit aus der Vielzahl der angebotenen speziellen Themen eröffnet sich Studierenden eine ideale Möglichkeit, sich in verschiedene Fahrzeug-Spezialisierungsgebiete einzuarbeiten. Die Studierenden verstehen sowohl grundlegende Zusammenhänge, als auch komplexe Problemstellungen verschiedener Teilbereiche am Fahrzeug, die sie auf aktuellstem Stand der Technik vermittelt bekommen. Sie verfügen in diesen Bereichen über fundierte Kenntnisse und sind damit in der Lage, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und ihr Wissen zur Lösung spezifischer Fragestellungen am Gesamtfahrzeug anzuwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Fahreigenschaften I + II (2 SWS, nur zusammen wählbar) :</b> Eigenschaften der Reifen, Fahrzeug-Querdynamik (Fahrverhalten), Vertikalbewegungen des Fahrzeugs (Federungsverhalten), Fahrdemonstration. Geeignete Methoden der Mechanik und Mathematik, mathematische Modelle, kombinierte Bewegungen, ausgewählte Einzelprobleme.</li> <li>• <b>Kraftfahrzeug-Aerodynamik II (1 SWS):</b> Strömungsgleichungen, numerische Strömungssimulation, Einfluss spezieller Fahrzeugkomponenten auf Luftkräfte und -momente, spezielle Anströmbedingungen, Simulation der Straßenfahrt.</li> <li>• <b>Windkanal-Versuchs- und Messtechnik (1 SWS):</b> Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede</li> </ul>		

zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken.

- **Fahrzeugakustik I (2 SWS):** Mess- und Analysetechniken; Allgemeines zur Geräuschenstehung und Minderungsmaßnahmen; Antriebsgeräusche; Reifen-Fahrbahn-Geräusch; Rad-Schiene-Geräusch; Umströmungsgeräusche, Maßnahmen an der Karosserie.
- **Fahrzeugakustik II (2 SWS):** Problematik des Straßenverkehrslärms; Geräusche von motorisierten Zweirädern, Geräusche von alternativen Antrieben; Geräuschentwicklung von Trommel- und Scheibenbremsen; Sonstige Störgeräusche; Datenerfassung und Signalanalyse; Numerische Akustik in der Fahrzeugentwicklung; Psychoakustik; Sounddesign.
- **Fahrzeugkonzepte I + II (2 SWS, nur zusammen wählbar):** Bauweisen, Karosserie, Fahrwerk, Antriebsstrang, Werkstoffe, Herstellung, Sicherheit, Komfort, Kundenerwartung. Alternative Energieerzeugung, Motivation, Energiebedarf, Kraftstoffe, Alternative Antriebe, Fahrzeugkomponenten, Lebenszyklusanalyse.
- **Karosserietechnik (2 SWS):** Produkt; Historie und Gegenwart; Gesamtfahrzeug; rechnerische Simulation; Karosseriewerkstoffe; Verbindungs- und Oberflächentechnik; Bauweisen; Packaging Interieur und Exterieur; passive Sicherheit; Karosserieeigenschaften.
- **Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS):** Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik und Kinetik, Primärsysteme (Alkali-Mangan, Zink-Luft), Sekundärsysteme (Blei, Lithium-Ionen), Elektrofahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Portable und stationäre Anwendungen, Systemtechnik, Sicherheitstechnik, Herstellung und Entsorgung.
- **Hybridantriebe (2 SWS):** Gesetzliche Vorschriften bezüglich Kraftstoffverbrauch, Abgasemissionen und CO<sub>2</sub> -Ausstoß zwingen die Automobilhersteller und Zulieferer zu immer größeren Anstrengungen in der technologischen Auslegung. Die Darstellung von alternativen Hybridantrieben ist deshalb unabdingbar. Der Hybridantrieb kombiniert in idealer Weise die Vorteile von Verbrennungsmotoren und Elektroantrieben. Diese Kombination lässt eine Vielzahl von verschiedenen Antriebsstrukturen (Parallel, Seriell, Leistungsverzweigt) zu. Diese werden erläutert, Vor- und Nachteile bezüglich Kraftstoffverbrauch, Kosten, Aufwand u.s.w. aufgezeigt. Alle notwendigen Hybrid- Komponenten werden beschrieben. Hierbei haben Speicherbatterien eine herausragende Bedeutung. Hybrid-Prototypen und Serienprodukte werden vorgestellt, zukünftige Entwicklungen aufgezeigt.
- **Kfz-Recycling (1 SWS):** Umwelt und Ressourcen; Grundlagen und Begriffe; Recycling bei der Kfz-Produktion, während des Produktgebrauchs und am Kfz-Lebensende; Werkstoffeinsatz am Pkw; Technologieeinsatz; Recyclingprozesse; Metallrecycling; Recycling von Betriebsflüssigkeiten; Elektrik / Elektronik, Kunststoffe, Reststoffe; Umweltbilanz von Recyclingprozessen; Umsetzung Design für Recycling; Recyclinggerechte Konstruktion; Demontage- und Recyclingplanung.
- **Fahrzeugdynamik (2 SWS):** Systembeschreibung und Modellbildung, Fahrzeugmodelle, Modelle für Trag- und



Führsysteme, Fahrwegmodelle, Modelle für Fahrzeug-Fahrweg-Systeme, Beurteilungskriterien, Berechnungsmethoden, Longitudinalbewegungen, Lateralbewegungen, Vertikalbewegungen.

- **Industrielle Nutzfahrzeug-Entwicklung I (2 SWS):** Einführung: Abgrenzung Nutzfahrzeuge zu Pkw, Nutzfahrzeuge als Wirtschaftsgüter; Technik: Fahrzeugkonzepte, Fahrzeugantriebe, Fahrzeugsysteme, Fahrzeugaufbauten und Anhänger; Vertiefungen: Alternative Antriebe, Fahrerarbeitsplatzgestaltung, Assistenzsysteme, Leichtbau.
- **Industrielle Nutzfahrzeug-Entwicklung II (2 SWS):** Organisation: Nutzfahrzeug-Industrie, Unternehmen, Entwicklung; Prozesse: Vorentwicklung, Serienentwicklung, Entwicklungssteuerung, Produkt-Management, Projekt-Management; Vertiefungen: Internationale Entwicklungszusammenarbeit.
- **Nutzfahrzeug-Aerodynamik (1 SWS):** Grundlagen und Herausforderungen der Nutzfahrzeug -Aerodynamik, Luftwiderstandsoptimierung von Bus und LKW, Funktionsaerodynamik, Seitenwindeinfluss und aerodynamische Wechselwirkungen.
- **Baukastenmanagement in der modernen Fahrzeugentwicklung (2 SWS):** Entwicklungshistorie und Stand der Technik, Zielsetzung und Abgrenzung, Fahrzeugentwicklungsprozess, Fahrzeugdefinition, Fahrzeugkonzeption, -bau- und -test mit den Grundlagen der Konstruktion, Simulation und Bewertung, Ausblick und Entwicklungstrends.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachfolgend genannte Vorlesungsskripte (z. B. Kfz-Aerodynamik II) und die dort angegebene weiterführende Literatur</li> <li>• Wolf-Heinrich Hucho (Hrsg.) Aerodynamik des Automobils, 5. Auflage, Düsseldorf 2005, Vieweg-Verlag, ISBN 3-528-03959-0,</li> <li>• Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	366401 Vorlesung Spezielle Kapitel bei Fahrzeugen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h, Gesamt 180 h.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36641 Spezielle Kapitel bei Fahrzeugen (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## 2533 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module: 37760 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs

---

## Modul: 37760 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs

2. Modulkürzel:	070820105	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Neubeck		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jochen Wiedemann</li> <li>• Jens Neubeck</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -->Kraftfahrzeuge -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen Einflussgrößen. Sie kennen die wesentlichen Methoden zur Bestimmung und Beeinflussung der Fahreigenschaften.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung, Eigenschaften der Reifen, Fahrzeug-Querdynamik (Fahrverhalten), Vertikalbewegungen des Fahrzeugs (Federungsverhalten), Fahrdemonstration.</li> <li>• Geeignete Methoden der Mechanik und Mathematik, mathematische Modelle, kombinierte Bewegungen, ausgewählte Einzelprobleme.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiedemann, J.: Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I, Vorlesungsumdruck</li> <li>• Neubeck, J.: Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs II, Vorlesungsumdruck</li> <li>• Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	377601 Vorlesung Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I/II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 69 h, Gesamt 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37761 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs (BSL), schriftliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien		
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen		

## Modul: 37810 Praktikum Kraftfahrzeuge

2. Modulkürzel:	070820106	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -->Kraftfahrzeuge →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Methoden, Verfahren und Prüfeinrichtungen zur Prüfung von Bauteilen und Baugruppen von Kraftfahrzeugen,</li> <li>• können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen,</li> <li>• sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellwindkanal: Im Versuch Modellwindkanal werden die Wechselbeziehungen zwischen den wichtigsten Strömungsgleichungen (Kontinuitäts- und Bernoulli-Gleichung) und dimensionslosen Beiwerten und Kennzahlen (Druck-, Auftriebs- und Widerstandsbeiwert, etc., Reynolds- und Machzahl) in der praktischen Versuchsanwendung veranschaulicht. Zur Beurteilung der Güte der experimentellen Simulation der Straßenfahrt im Windkanal wird insbesondere der Einfluss der Grenzschichtkonditionierung sowie die Darstellung der bewegten Fahrbahn und der drehenden Räder auf die Druckverteilung und die daraus resultierenden Kräfte und Momente am Fahrzeugmodell untersucht.</li> <li>• Außengeräuschemessung: Der Versuch beinhaltet eine Übersicht über die Anforderungen der ISO362 zur beschleunigten Vorbeifahrt, sowie eine praktische Versuchsdurchführung in einer studentischen Variante.</li> <li>• Straßensimulation: Der Versuch gibt einen groben Überblick über die Fahrzeugakustikprüfstände des FKFS. Das Verfahren der Straßensimulation auf einem Hydropulsprüfstand wird erklärt und im Anschluss findet ein "praktisches Erfahren" eines Simulationsergebnisses statt.</li> <li>• Aeroakustik: Der Versuch behandelt den 1:1 Fahrzeugwindkanal im Bezug auf die Aeroakustik eines Kraftfahrzeugs. Verantwortliche Mechanismen und Hintergründe werden erklärt und in der Praxis "erhört".</li> <li>• Kraftfahrzeugprüfstand: Im Rahmen des Versuches werden auf einem Rollenprüfstand an einem Kfz Leistungsmessungen durchgeführt. Die Versuchsdaten werden im Anschluss ausgewertet und diskutiert.</li> </ul>		

Aus den folgenden Spezialisierungsfachversuchen sind 4 auszuwählen:  
Modellwindkanal  
Außengeräuschmessung  
Kfz-Prüfstand  
Straßensimulation  
Aeroakustik

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Umdrucke zu den Laborversuchen und den Praktischen Übungen</li><li>• Wolf-Heinrich Hucho (Hrsg.) Aerodynamik des Automobils, 5. Auflage. Düsseldorf 2005, Vieweg-Verlag, ISBN 3-528-03959-0</li><li>• Zeller, P.: Handbuch Fahrzeugakustik: Grundlagen, Auslegung, Berechnung, Versuch. Wiesbaden 2009, Vieweg + Teubner, ISBN: 978-3834806512</li><li>• Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg, 2007</li><li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 378101 Spezialisierungsfachversuch 1</li><li>• 378102 Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 378103 Spezialisierungsfachversuch 3</li><li>• 378104 Spezialisierungsfachversuch 4</li><li>• 378105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li><li>• 378106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li><li>• 378107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li><li>• 378108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 28 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 62 h, Gesamt 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37811 Praktikum Kraftfahrzeuge (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

---

## 254 Verbrennungsmotoren

---

Zugeordnete Module:	2541	Kernfächer mit 6 LP
	2542	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2543	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	37830	Praktikum Verbrennungsmotoren

---

## 2541 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren  
                              34030 Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren

---

## Modul: 11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren

2. Modulkürzel:	070800003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Michael Bargende	
9. Dozenten:		Michael Bargende	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014                  → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP                  →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014                  → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP                  →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014                  → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kernfächer mit 6 LP                  →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014                  → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik                  →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus 1. bis 4. Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden.		
13. Inhalt:	<p>Thermodynamische Vergleichsprozesse, Kraftstoffe, Otto- und dieselmotorische Gemischbildung, Zündung und Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Auslegung eines Verbrennungsmotors, Triebwerksdynamik, Konstruktionselemente, Abgas- und Geräuschemissionen.</p> <p>Informationen zur Prüfung:                  Verständnis: keine Hilfsmittel zugelassen                  Berechnung: alle Hilfsmittel außer programmierbare Taschenrechner, Laptos, Handy, etc.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.:Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	113901 Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	



17. Prüfungsnummer/n und -name: 11391 Grundlagen der Verbrennungsmotoren (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien

---

20. Angeboten von: Verbrennungsmotoren

---

## Modul: 34030 Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren

2. Modulkürzel:	070810105	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Bargende		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Bargende</li> <li>• Dietmar Schmidt</li> <li>• Jürgen Hammer</li> <li>• Wolfgang Thiemann</li> <li>• Adolf Bauer</li> <li>• Hubert Fußhoeller</li> <li>• Andreas Friedrich</li> <li>• Donatus Wichelhaus</li> <li>• Olaf Weber</li> <li>• Wolfgang Zahn</li> <li>• Karl-Ernst Noreikat</li> <li>• Ute Tuttlies</li> <li>• Damian Vogt</li> <li>• Stefan Kampmann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
12. Lernziele:	<p>Das Gebiet der Verbrennungsmotoren ist extrem interdisziplinär. So spielen strömungsmechanische Probleme eine ebenso große Rolle wie Wärmeübertragung, Verbrennung, Mechanik, etc.</p> <p>Dies zeigt sich in der Vielfalt der im Rahmen des Moduls „Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren“ angebotenen Lehrinhalte, aus welchen insgesamt 4 SWS auszuwählen sind. Dabei spannt sich der Bogen der Lehrveranstaltungen von der Berechnung von Kräften und Momenten im Kurbeltrieb bis hin zur numerischen Strömungs- und Verbrennungssimulation im Brennraum, von der Einspritztechnik bis hin zur Turboladertechnik, von der Entwicklung im Rennsport bis hin zur Dieselmotorentechnik bei Nutzfahrzeugen, oder von der Mess- und Prüfstandstechnik bis hin zu gesetzlichen Regularien, welche bei der Entwicklung neuer Motorenkonzepte Randbedingungen bezüglich Emissionen, Geräusch, etc. vorgeben. Dies alles sind wesentliche Merkmale in der Entwicklung von Verbrennungsmotoren, welche extrem miteinander verknüpft sind.</p> <p>Das Modul setzt sich demzufolge aus unterschiedlichen Angeboten zusammen, besetzt z. T. durch Experten aus der Industrie, die die verschiedenen Aspekte gründlich durchleuchten.</p> <p>Durch die freie Auswahl aus dem großen Pool soll die/der Student/ in die Möglichkeit bekommen, sich in verschiedenen Teilbereiche der Verbrennungsmotorentechnik einzuarbeiten. Die Studenten kennen die grundlegenden Zusammenhänge, wie auch die komplexen</p>		

Problemstellungen der verschiedenen Teilbereiche, welche sie auf dem aktuellen Stand der Technik vermittelt bekommen.  
 Sie verfügen in diesen Bereichen fundierte Kenntnisse, die sie in die Lage versetzt, gesamtmotorische Zusammenhänge zu verstehen und auf spezielle Fragestellungen anzuwenden.

13. Inhalt:

Aus den folgenden Lehrveranstaltungen sind 4 SWS auszuwählen und in einem Übersichtsbogen darzustellen.

- **Abgase von Verbrennungsmotoren (1 SWS)** : Mechanismen der Schadstoffbildung, Beeinflussung durch motorische Parameter, Abgasnachbehandlung.
- **Einspritztechnik (2 SWS)** : Einsatzgebiete; Kenndaten; Markt und künftige Anforderungen an Dieselantriebe; Grundlagen Dieseleinspritzung; Übersicht und Funktionsprinzipien von Dieseleinspritzsystemen; Verteilereinspritzpumpe; Pumpe-Düse System; Common Rail System; Einspritzfunktionen im elektr. Steuergerät; Numerisch Hydrauliksimulation; elektronische Dieselregelung; Dieselsystemoptimierung; Grundlagen Ottomotor und Benzineinspritzung; Benzin- Saugrohreinspritzung; Benzin-Direkteinspritzung.
- **Ausgewählte Kapitel der Dieselmotorentechnik (1 SWS)** : Wirtschaftliche Bedeutung; Arbeitsverfahren; Beispiele ausgeführter Motoren; Entwicklungstendenzen; Kurbelgehäuse; Gestaltung und Lagerung der Kurbelwelle; Pleuelstange; Kolben; Zylinderkopf; Brennraum; Saug- und Abgassysteme; Aufladung; moderne Entwicklungsverfahren.
- **Dynamik der Kolbenmaschinen (2 SWS)** : Massenkräfte und -momente bei Kolbenmaschinen für verschiedene Zylinderanordnungen. Drehschwingungen (Ersatzanordnungen, Bekämpfung, Messung). Schwungrad.
- **Motorische Verbrennung und Abgase (4 SWS)** : (1) Motorische Verbrennung: Grundlagen Kraftstoffe; Hoch-, Niedertemperaturoxidation (am Beispiel Diesel, HCCI); Zündprozesse, Klopfen; Turbulenz-Chemie-WW (laminare und turbulente Flammengeschwindigkeit), Skalen. (2) Abgase und Abgasnachbehandlung bei Otto- und Dieselmotoren: Bildungsmechanismen; primäre Maßnahmen; Abgasnachbehandlung. (3) Simulationstechniken: quasi-dim. Modellierung; detaillierte Kinetik; chem. Gleichgewichte, 0/1/2-dimensionale Flammen; Turbulenzmodellierung (3D Modellierung mit Star CD/OpenFOAM)
- **Kleinvolumige Hochleistungsmotoren (1 SWS)** : Anforderungen an die Antriebe von handgehaltenen Arbeitsgeräten, z.B. Motorsägen; kleinvolumiger Hochleistungszweitaktmotor; Bauweisen und Beispiele für konventionelle kleinvolumige Zweitaktmotoren; Bauweisen und Beispiele für niedrig emittierende kleinvolumige Zweitaktmotoren; Gemischaufbereitung und Zündung; der kleinvolumige Hochleistungs Viertaktmotor; gemischgeschmierte und getrennt geschmierte kleinvolumige Viertaktmotoren; praktische Anwendungen und Sonderentwicklungen.
- **Turbo-Chargers (2 SWS)** : Introduction to turbocharging, Thermodynamics of turbocharging, Radial compressors for turbochargers, Axial and radial turbines for turbochargers, Mechanical design of turbochargers, Matching of a turbocharger with a combustion engine, Modern system developments, Design exercise for a radial compressor and a radial turbine
- **Hybridantriebe (2 SWS)** : Gesetzliche Vorschriften bezüglich Kraftstoffverbrauch, Abgasemissionen und CO<sub>2</sub> -Ausstoß

zwingen die Automobilhersteller und Zulieferer zu immer größeren Anstrengungen in der technologischen Auslegung. Die Darstellung von alternativen Hybridantrieben ist deshalb unabdingbar. Der Hybridantrieb kombiniert in idealer Weise die Vorteile von Verbrennungsmotoren und Elektroantrieben. Diese Kombination lässt eine Vielzahl von verschiedenen Antriebsstrukturen (Parallel, Seriell, Leistungsverzweigt) zu. Diese werden erläutert, Vor- und Nachteile bezüglich Kraftstoffverbrauch, Kosten, Aufwand u.s.w. aufgezeigt. Alle notwendigen Hybrid- Komponenten werden beschrieben. Hierbei haben Speicherbatterien eine herausragende Bedeutung. Hybrid-Prototypen und Serienprodukte werden vorgestellt, zukünftige Entwicklungen aufgezeigt.

- **Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS)** : Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik und Kinetik, Primärsysteme (Alkali-Mangan, Zink-Luft), Sekundärsysteme (Blei, Lithium-Ionen), Elektrofahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Portable und stationäre Anwendungen, Systemtechnik, Sicherheitstechnik, Herstellung und Entsorgung.
- **Sport- und Rennmotorentechnik (1 SWS)** : Überblick über den aktuellen Stand der Motorentechnik in der Formel 3, DTM und Formel 1 sowie bei Dieselmotoren im Rennsport hinsichtlich Auslegung und Entwicklungsprozessen.
- **Interkulturelles Engineering (1 SWS)** : (1) Systeme von Verbrennungsmotoren: Was ist das, warum die Betrachtung, praktische Beispiele, Status und Zukunft. (2) Projektmanagement: Wozu ist dies notwendig, Zusammenarbeit unterschiedlicher Disziplinen und Mentalitäten, Schaffen eines gemeinsamen Verständnisses. (3) Kultur: Einfluss der Mutterkultur von Ingenieuren auf die Denkweise und Zusammenarbeit in multidisziplinären Arbeitsgruppen.
- **Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen (2 SWS)** : Grundlagen und Historie der Abgasnachbehandlung, 3-Wege-Katalysatoren, On-Board-Diagnose, Dieselpartikelfilter, Stickoxidminderung (Selektive katalytische Reduktion, NOx-Speicherkatalysatoren), Lambda-Control, Neue Entwicklungen, integrierte Konzepte, Kinetikmessung, Modellbildung und Simulation
- **Numerische Behandlung motorischer Verbrennungsvorgänge (3 SWS)** : 3D-CFD, mathematische Modelle (z.B. Turbulenz, Chemie-Turbulenz-Wechselwirkung), numerische Methoden, 1- und quasi-dimensionale Modellierung
- **Motorsteuergeräte Ottomotoren (2 SWS)**: Die Steuerung und Regelung von Ottomotoren wird durch die wachsende Anzahl an CO<sub>2</sub> Maßnahmen zunehmend komplexer. Im Rahmen der Vorlesung Motorsteuergeräte Ottomotoren werden zunächst aktuelle Trends und Herausforderungen auf der Maßnahmenebene dargestellt, die zu Steigerung der CO<sub>2</sub> Effizienz und Verbesserung der Motordynamik eingeführt werden. Mit einem Auszug über die Grundlagen über Ottomotoren werden die Notwendigkeiten der Steuerung sowie die Grundaufgaben und Designelemente abgeleitet. Mittels Betrachtung von Hardware Architekturen und Spezifikationen und den übergeordneten Steuerungsfunktionen wird auf Implementierungsaspekte übergeleitet. Zum Ende der Vorlesung werden die Themen Software-Architektur, Entwicklungsmethoden, Funktionale Sicherheit und Applikation adressiert.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsumdrucke Abgase von Verbrennungsmotoren, Motorische Verbrennung, Einspritztechnik, etc.</li><li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li><li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li><li>• John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc-Graw-Hill Book Company</li><li>• Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag</li><li>• etc.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	340301 Vorlesung Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34031 Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren

## 2542 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren  
                              33170 Motorische Verbrennung und Abgase  
                              34030 Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren

---

## Modul: 11390 Grundlagen der Verbrennungsmotoren

2. Modulkürzel:	070800003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Michael Bargende	
9. Dozenten:		Michael Bargende	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014                  → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP                  →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014                  → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP                  →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014                  → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kernfächer mit 6 LP                  →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014                  → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik                  →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus 1. bis 4. Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden.		
13. Inhalt:	<p>Thermodynamische Vergleichsprozesse, Kraftstoffe, Otto- und dieselmotorische Gemischbildung, Zündung und Verbrennung, Ladungswechsel, Aufladung, Auslegung eines Verbrennungsmotors, Triebwerksdynamik, Konstruktionselemente, Abgas- und Geräuschemissionen.</p> <p>Informationen zur Prüfung:                  Verständnis: keine Hilfsmittel zugelassen                  Berechnung: alle Hilfsmittel außer programmierbare Taschenrechner, Laptos, Handy, etc.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.:Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	113901 Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	
	Gesamt:	180 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name: 11391 Grundlagen der Verbrennungsmotoren (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien

---

20. Angeboten von: Verbrennungsmotoren

---



## Modul: 33170 Motorische Verbrennung und Abgase

2. Modulkürzel:	070810102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dietmar Schmidt		
9. Dozenten:	Dietmar Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -->Verbrennungsmotoren -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen die physikalischen und chemischen Prozesse in Verbrennungsmotoren (z. B. Reaktionskinetik, Brennstoffe, Turbulenz- Chemie Interaktion), die Reaktionswege zur Schadstoffbildung und deren Vermeidungsstrategien bzw. Abgasnachbehandlungstechnologien.</p> <p>Die Studenten sind in der Lage Zusammenhänge herzustellen, zu interpretieren und entsprechende Lösungsstrategien zu entwickeln.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motorische Verbrennung: Grundlagen; Kraftstoffe; Hoch-, Niedertemperaturoxidation (am Beispiel Klopfen beim Ottomotor, Diesel, HCCI); Zündprozesse, Klopfen; Turbulenz Chemie-WW (laminare und turbulente Flammgeschwindigkeit); Zeit- und Längenskalen bei laminarer und turbulenter Verbrennung; Verbrennung im Otto-, Diesel- und HCCImotor</li> <li>• Abgase und Abgasnachbehandlung bei Otto- und Dieselmotoren: Bildungsmechanismen; primäre Maßnahmen zur Vermeidung von Schadstoffen, innermotorische Maßnahmen; Abgasnachbehandlung</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsumdruck Motorische Verbrennung und Abgase Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	331701 Vorlesung Motorische Verbrennung und Abgase		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h, Gesamt 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33171 Motorische Verbrennung und Abgase (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien		
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren		

## Modul: 34030 Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren

2. Modulkürzel:	070810105	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Bargende		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Bargende</li> <li>• Dietmar Schmidt</li> <li>• Jürgen Hammer</li> <li>• Wolfgang Thiemann</li> <li>• Adolf Bauer</li> <li>• Hubert Fußhoeller</li> <li>• Andreas Friedrich</li> <li>• Donatus Wichelhaus</li> <li>• Olaf Weber</li> <li>• Wolfgang Zahn</li> <li>• Karl-Ernst Noreikat</li> <li>• Ute Tuttlies</li> <li>• Damian Vogt</li> <li>• Stefan Kampmann</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Verbrennungsmotoren --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
12. Lernziele:	<p>Das Gebiet der Verbrennungsmotoren ist extrem interdisziplinär. So spielen strömungsmechanische Probleme eine ebenso große Rolle wie Wärmeübertragung, Verbrennung, Mechanik, etc.</p> <p>Dies zeigt sich in der Vielfalt der im Rahmen des Moduls „Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren“ angebotenen Lehrinhalte, aus welchen insgesamt 4 SWS auszuwählen sind. Dabei spannt sich der Bogen der Lehrveranstaltungen von der Berechnung von Kräften und Momenten im Kurbeltrieb bis hin zur numerischen Strömungs- und Verbrennungssimulation im Brennraum, von der Einspritztechnik bis hin zur Turboladertechnik, von der Entwicklung im Rennsport bis hin zur Dieselmotorentechnik bei Nutzfahrzeugen, oder von der Mess- und Prüfstandstechnik bis hin zu gesetzlichen Regularien, welche bei der Entwicklung neuer Motorenkonzepte Randbedingungen bezüglich Emissionen, Geräusch, etc. vorgeben. Dies alles sind wesentliche Merkmale in der Entwicklung von Verbrennungsmotoren, welche extrem miteinander verknüpft sind.</p> <p>Das Modul setzt sich demzufolge aus unterschiedlichen Angeboten zusammen, besetzt z. T. durch Experten aus der Industrie, die die verschiedenen Aspekte gründlich durchleuchten.</p> <p>Durch die freie Auswahl aus dem großen Pool soll die/der Student/ in die Möglichkeit bekommen, sich in verschiedenen Teilbereiche der Verbrennungsmotorentechnik einzuarbeiten. Die Studenten kennen die grundlegenden Zusammenhänge, wie auch die komplexen</p>		

Problemstellungen der verschiedenen Teilbereiche, welche sie auf dem aktuellen Stand der Technik vermittelt bekommen.  
Sie verfügen in diesen Bereichen fundierte Kenntnisse, die sie in die Lage versetzt, gesamtmotorische Zusammenhänge zu verstehen und auf spezielle Fragestellungen anzuwenden.

---

13. Inhalt:

Aus den folgenden Lehrveranstaltungen sind 4 SWS auszuwählen und in einem Übersichtsbogen darzustellen.

- **Abgase von Verbrennungsmotoren (1 SWS)** : Mechanismen der Schadstoffbildung, Beeinflussung durch motorische Parameter, Abgasnachbehandlung.
- **Einspritztechnik (2 SWS)** : Einsatzgebiete; Kenndaten; Markt und künftige Anforderungen an Dieselantriebe; Grundlagen Dieseleinspritzung; Übersicht und Funktionsprinzipien von Dieseleinspritzsystemen; Verteilereinspritzpumpe; Pumpe-Düse System; Common Rail System; Einspritzfunktionen im elektr. Steuergerät; Numerisch Hydrauliksimulation; elektronische Dieselregelung; Dieselsystemoptimierung; Grundlagen Ottomotor und Benzineinspritzung; Benzin- Saugrohreinspritzung; Benzin-Direkteinspritzung.
- **Ausgewählte Kapitel der Dieselmotorentchnik (1 SWS)** : Wirtschaftliche Bedeutung; Arbeitsverfahren; Beispiele ausgeführter Motoren; Entwicklungstendenzen; Kurbelgehäuse; Gestaltung und Lagerung der Kurbelwelle; Pleuelstange; Kolben; Zylinderkopf; Brennraum; Saug- und Abgassysteme; Aufladung; moderne Entwicklungsverfahren.
- **Dynamik der Kolbenmaschinen (2 SWS)** : Massenkräfte und -momente bei Kolbenmaschinen für verschiedene Zylinderanordnungen. Drehschwingungen (Ersatzanordnungen, Bekämpfung, Messung). Schwungrad.
- **Motorische Verbrennung und Abgase (4 SWS)** : (1) Motorische Verbrennung: Grundlagen Kraftstoffe; Hoch-, Niedertemperaturoxidation (am Beispiel Diesel, HCCI); Zündprozesse, Klopfen; Turbulenz-Chemie-WW (laminare und turbulente Flammengeschwindigkeit), Skalen. (2) Abgase und Abgasnachbehandlung bei Otto- und Dieselmotoren: Bildungsmechanismen; primäre Maßnahmen; Abgasnachbehandlung. (3) Simulationstechniken: quasi-dim. Modellierung; detaillierte Kinetik; chem. Gleichgewichte, 0/1/2-dimensionale Flammen; Turbulenzmodellierung (3D Modellierung mit Star CD/OpenFOAM)
- **Kleinvolumige Hochleistungsmotoren (1 SWS)** : Anforderungen an die Antriebe von handgehaltenen Arbeitsgeräten, z.B. Motorsägen; kleinvolumiger Hochleistungszweitaktmotor; Bauweisen und Beispiele für konventionelle kleinvolumige Zweitaktmotoren; Bauweisen und Beispiele für niedrig emittierende kleinvolumige Zweitaktmotoren; Gemischaufbereitung und Zündung; der kleinvolumige Hochleistungs Viertaktmotor; gemischgeschmierte und getrennt geschmierte kleinvolumige Viertaktmotoren; praktische Anwendungen und Sonderentwicklungen.
- **Turbo-Chargers (2 SWS)** : Introduction to turbocharging, Thermodynamics of turbocharging, Radial compressors for turbochargers, Axial and radial turbines for turbochargers, Mechanical design of turbochargers, Matching of a turbocharger with a combustion engine, Modern system developments, Design exercise for a radial compressor and a radial turbine
- **Hybridantriebe (2 SWS)** : Gesetzliche Vorschriften bezüglich Kraftstoffverbrauch, Abgasemissionen und CO<sub>2</sub> -Ausstoß

zwingen die Automobilhersteller und Zulieferer zu immer größeren Anstrengungen in der technologischen Auslegung. Die Darstellung von alternativen Hybridantrieben ist deshalb unabdingbar. Der Hybridantrieb kombiniert in idealer Weise die Vorteile von Verbrennungsmotoren und Elektroantrieben. Diese Kombination lässt eine Vielzahl von verschiedenen Antriebsstrukturen (Parallel, Seriell, Leistungsverzweigt) zu. Diese werden erläutert, Vor- und Nachteile bezüglich Kraftstoffverbrauch, Kosten, Aufwand u.s.w. aufgezeigt. Alle notwendigen Hybrid- Komponenten werden beschrieben. Hierbei haben Speicherbatterien eine herausragende Bedeutung. Hybrid-Prototypen und Serienprodukte werden vorgestellt, zukünftige Entwicklungen aufgezeigt.

- **Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS)** : Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik und Kinetik, Primärsysteme (Alkali-Mangan, Zink-Luft), Sekundärsysteme (Blei, Lithium-Ionen), Elektrofahrzeuge, Hybridfahrzeuge, Portable und stationäre Anwendungen, Systemtechnik, Sicherheitstechnik, Herstellung und Entsorgung.
- **Sport- und Rennmotorentechnik (1 SWS)** : Überblick über den aktuellen Stand der Motorentechnik in der Formel 3, DTM und Formel 1 sowie bei Dieselmotoren im Rennsport hinsichtlich Auslegung und Entwicklungsprozessen.
- **Interkulturelles Engineering (1 SWS)** : (1) Systeme von Verbrennungsmotoren: Was ist das, warum die Betrachtung, praktische Beispiele, Status und Zukunft. (2) Projektmanagement: Wozu ist dies notwendig, Zusammenarbeit unterschiedlicher Disziplinen und Mentalitäten, Schaffen eines gemeinsamen Verständnisses. (3) Kultur: Einfluss der Mutterkultur von Ingenieuren auf die Denkweise und Zusammenarbeit in multidisziplinären Arbeitsgruppen.
- **Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen (2 SWS)** : Grundlagen und Historie der Abgasnachbehandlung, 3-Wege-Katalysatoren, On-Board-Diagnose, Dieselpartikelfilter, Stickoxidminderung (Selektive katalytische Reduktion, NOx-Speicherkatalysatoren), Lambda-Control, Neue Entwicklungen, integrierte Konzepte, Kinetikmessung, Modellbildung und Simulation
- **Numerische Behandlung motorischer Verbrennungsvorgänge (3 SWS)** : 3D-CFD, mathematische Modelle (z.B. Turbulenz, Chemie-Turbulenz-Wechselwirkung), numerische Methoden, 1- und quasi-dimensionale Modellierung
- **Motorsteuergeräte Ottomotoren (2 SWS)**: Die Steuerung und Regelung von Ottomotoren wird durch die wachsende Anzahl an CO<sub>2</sub> Maßnahmen zunehmend komplexer. Im Rahmen der Vorlesung Motorsteuergeräte Ottomotoren werden zunächst aktuelle Trends und Herausforderungen auf der Maßnahmenebene dargestellt, die zu Steigerung der CO<sub>2</sub> Effizienz und Verbesserung der Motordynamik eingeführt werden. Mit einem Auszug über die Grundlagen über Ottomotoren werden die Notwendigkeiten der Steuerung sowie die Grundaufgaben und Designelemente abgeleitet. Mittels Betrachtung von Hardware Architekturen und Spezifikationen und den übergeordneten Steuerungsfunktionen wird auf Implementierungsaspekte übergeleitet. Zum Ende der Vorlesung werden die Themen Software-Architektur, Entwicklungsmethoden, Funktionale Sicherheit und Applikation adressiert.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsumdrucke Abgase von Verbrennungsmotoren, Motorische Verbrennung, Einspritztechnik, etc.</li><li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li><li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li><li>• John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc-Graw-Hill Book Company</li><li>• Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag</li><li>• etc.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	340301 Vorlesung Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 42 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 138 h Gesamt 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34031 Spezielle Themen bei Verbrennungsmotoren (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren

## 2543 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module: 37750 Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge

---

## Modul: 37750 Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge

2. Modulkürzel:	070810106	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Bargende		
9. Dozenten:	Michael Bargende		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -->Verbrennungsmotoren -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die mathematischen Grundlagen und numerischen Methoden zur thermodynamischen Kreisprozessrechnung. Sie können die Ergebnisse der Berechnung analysieren und interpretieren.		
13. Inhalt:	Einführung und Übersicht; Startwerte der Hochdruckrechnung; Kalorik; Wärmeübergang; Druckverlaufsanalyse; Prozessrechnung beim Ottomotor; Prozessrechnung beim DI-Dieselmotor; Ladungswechselberechnung; Zusammenfassung.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge</li> <li>• John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill Book Company</li> <li>• Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	377501 Vorlesung Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 69 h Gesamt 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37751 Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren		

## Modul: 37830 Praktikum Verbrennungsmotoren

2. Modulkürzel:	070810107	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bernhard Bäuerle-Hahn		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik -->Verbrennungsmotoren →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Verbrennungsmotoren		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Methoden, Verfahren und Prüfeinrichtungen zur Prüfung von Bauteilen und Baugruppen aus Verbrennungsmotoren,</li> <li>• können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen</li> <li>• sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen.</li> <li>• kennen Grundlagen von Kommunikation, Diagnose, Energiemanagement und Motorsteuerungssystemen im Kraftfahrzeug</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Leistungs- und Verbrauchsmessung: Beim Versuch „Leistungs- und Verbrauchsmessung“ werden die verschiedenen Möglichkeiten dargelegt, mit denen sich die - für den Motorprüfstandsbetrieb relevanten - Größen Motormoment und Kraftstoffverbrauch ermitteln lassen. Dabei wird die historische Entwicklung der Messsysteme aufgezeigt und somit eine schrittweise Heranführung an den aktuellen Stand der Technik geboten. Zum Abschluss können die entsprechenden Systeme an einem Motorenprüfstand des IVK besichtigt und erprobt werden.</li> <li>• Abgasmessung: Grundlagen der Abgas- und Schadstoffentstehung sowie entsprechender Messverfahren zu ihrer Erfassung.</li> <li>• Motorindizierung: In diesem Versuch werden die Grundlagen der Motorindizierung vermittelt. Dazu gehört insbesondere der Prüfstands Aufbau mit der dazugehörigen Messtechnik und Vorgehensweise, wobei der Schwerpunkt auf der Messkette für die Druckindizierung liegt. Weiterhin werden die Grundlagen der thermodynamischen Auswertung der Messungen behandelt.</li> <li>• Schalleistungsmessung: Sowohl gesetzliche als auch kundenspezifische Anforderungen machen es notwendig, Geräuschemissionen eines Verbrennungsmotors genau zu bestimmen. Zur Identifikation dieser kann als Maß die Schalleistung, d.h. die Gesamtenergie, die von der Schallquelle je Zeiteinheit in Form von Luftschall freigesetzt wird, herangezogen werden. Im durchzuführenden Praktikumsversuch wird die Schalleistung</li> </ul>		



eines Verbrennungsmotors im Hallraum bei drei verschiedenen Lastzuständen ermittelt. Dabei muss in experimentellen Untersuchungen der vom Verbrennungsmotor emittierte Schalldruck gemessen werden.

Aus den folgenden Spezialisierungsfachversuchen sind 4 auszuwählen:

- Leistungs- und Verbrauchsmessung
- Abgasmessung
- Motorindizierung
- Schalleistungsmessung

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Umdrucke zu den Laborversuchen und den Praktischen Übungen</li><li>• Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik , Vieweg, 2007</li><li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschen-buch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li><li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 378301 Spezialisierungsfachversuch 1</li><li>• 378302 Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 378303 Spezialisierungsfachversuch 3</li><li>• 378304 Spezialisierungsfachversuch 4</li><li>• 378305 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li><li>• 378306 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li><li>• 378307 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li><li>• 378308 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 30 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 60 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37831 Praktikum Verbrennungsmotoren (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Verbrennungsmotoren

---

## 260 Gruppe: Technologiemanagement

---

Zugeordnete Module: 261 Technologiemanagement

---

## 261 Technologiemanagement

---

Zugeordnete Module:	2611	Kernfächer mit 6 LP
	2612	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2613	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33590	Praktikum Technologiemanagement

---

## 2611 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 13330 Technologiemanagement

---

## Modul: 13330 Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072010002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieter Spath</li> <li>• Betina Weber</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Technologiemanagement --&gt;Technologiemanagement --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben Kenntnis von den theoretischen Ansätzen des Technologiemanagements in Unternehmen und können normatives, strategisches und operatives Technologiemanagement unterscheiden.</p> <p>Sie Grenzen die Begriffe Technologiemanagement, Forschungs- und Entwicklungsmanagement und Innovationsmanagement gegeneinander ab und kennen die Bedeutung von Technologien.</p> <p>Sie kennen klassische Aufbauorganisationen in Unternehmen sowie die Bedeutung der Ablauforganisation. Sie verstehen, wie Technologien in Unternehmen strategisch geplant und sinnvoll eingesetzt werden und wie sich der Einsatz neuer Technologien auswirkt.</p> <p>Die Studierenden kennen die verschiedenen Innovationsgrade und -arten sowie Innovationshindernisse und -beschleuniger. Zudem sind ihnen Ziele und Risiken des Projektmanagements bekannt sowie die Grundzüge der Projektplanung. Die Instrumente des Technologie- und Innovationsmanagements kennen sie hinsichtlich Effizienz, Finanzierungsmöglichkeiten und Kapazitätsplanung ebenso, wie verschiedene Möglichkeiten der internen und externen Zusammenarbeit.</p> <p><b>Erworbene Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Bedeutung des Technologiemanagements im Unternehmen einordnen</li> <li>• kennen die wesentlichen Ansätze und Aufgaben des normativen, strategischen und operativen Technologiemanagements</li> <li>• verstehen die Handlungsalternativen des Technologiemanagements</li> <li>• kennen die Phasen eines methodischen Vorgehens im Technologiemanagement</li> <li>• sind mit den wichtigsten Methoden zur Technologieplanung und -strategie vertraut und können diese zielführend anwenden</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen und das Anwendungswissen zum Technologiemanagement.</p> <p>Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p>		

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

- Technologiefrühaufklärung
- Lebenszykluskonzepte
- Portfoliomethodik
- Erfahrungskurvenkonzept
- Technologiestrategien

Fallstudien zum strategischen Technologiemanagement,  
Operatives Technologiemanagement:

- Innovationsmanagement
- Projektmanagement
- Instrumente des Technologie- und Innovationsmanagements

Fallstudie Netzplantechnik

---

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

---

## 2612 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	14240	Technisches Design
	32890	Informationstechnik
	32900	Mensch-Rechner-Interaktion
	32910	Produktionsmanagement
	33640	Angewandte Arbeitswissenschaft
	33650	Digitale Produktion
	33680	Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen

---

## Modul: 33640 Angewandte Arbeitswissenschaft

2. Modulkürzel:	072010008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wilhelm Bauer</li> <li>• Stefan Rief</li> <li>• Dennis Stolze</li> <li>• Martin Braun</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Technologiemanagement -->Technologiemanagement -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die Bedeutung und Potenziale arbeitsgestalterischer Maßnahmen im Büro. Sie erlernen die maßgeblichen Einflussfaktoren auf Performance, Motivation und Wohlbefinden sowie die Charakteristika unterschiedlicher Arbeits- und Bürokonzepte. Durch zahlreiche Praxisbeispiele und die Schilderung eines typischen Projektablaufs für die Realisierung eines anforderungsorientierten Arbeits- und Bürokonzeptes entwickeln die Studierenden einen starken Bezug zwischen theoretischem Hintergrunds- und praktischem Anwendungswissen. Sie erlernen zudem die Auswirkungen des von mobiler und stationärer Büroarbeit induzierten Ressourcenverbrauch und abzuschätzen und die ökonomische, ökologische und sozialen Potenziale einer nachhaltigen Arbeits- und Bürogestaltung überschlägig einzuschätzen. Die Studierenden haben ein Verständnis für die Bedeutung von Sicherheit und Gesundheit des arbeitenden Menschen erworben. Sie können die Ursachen zunehmender gesundheitlicher Störungen in der Arbeitsgesellschaft analysieren (z. B. Gefährdungsbeurteilung), beurteilen und geeignete Maßnahmen ergreifen. Sie kennen die organisatorischen und technischen Gestaltungsansätze (auch Managementsysteme) sowie verhaltensbezogene Strategien. Sie sind mit der betrieblichen und überbetrieblichen Organisation des Arbeitsschutzes vertraut.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul „angewandte Arbeitswissenschaft“ besteht aus den Vorlesungen „Arbeitsgestaltung im Büro“ und „Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit“.</p> <p>Die Vorlesung <b>Arbeitsgestaltung im Büro</b> vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zur Entwicklung von anforderungsorientierten Arbeits- und Bürokonzepten. Ein besonderer Fokus wird dabei auf die Bedeutung von Arbeits- und Bürogestaltung an sich und den relevanten Einflussfaktoren auf die Performanz, die Motivation von mobilen und stationären Büro- und Wissensarbeitern gelegt. Zudem werden die Charakteristika unterschiedlicher Bürokonzepte vermittelt, sowie anhand eines Praxisbeispiels Umsetzungswissen vermittelt. Abschließend werden die Auswirkungen von Büroarbeit auf die Ressourceninanspruchnahme und deren Umweltwirkung vorgestellt und verschiedenen Lösungsansätze für die Gestaltung ökologisch,</p>		



ökonomisch und sozial ausgewogener Arbeits- und Bürokonzepte vermittelt.

Eine freiwillige Exkursion zu einem Unternehmen sichert die Verbindung zwischen theoretisch vermitteltem Wissen und der praktischem Anwendung im Unternehmen dar.

Die Vorlesung **Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit** vermittelt Grundlagen, Modelle und Methodenwissen zu sicherer und gesunder Arbeit. Inhalte werden an Praxisbeispielen veranschaulicht.

Es wird die betriebliche und überbetriebliche Organisation des Arbeitsschutzes thematisiert (einschl. Managementsysteme, öffentliche Institutionen).

Es werden Ansätze des betrieblichen Gesundheitsmanagements und Praxisbeispiele vorgestellt und diskutiert.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bauer W.; Rief, S.; Stolze, D.: Skript zur Vorlesung</li> <li>• Spath, D.; Kern, P.: Zukunftsoffensive Office 21 - mehr Leistung in innovativen Arbeitswelten, Egmont vgs Verlag, 2003</li> <li>• Spath, D.; Bauer W.; Rief, S.: Green Office - ökonomische und ökologische Potenziale nachhaltiger Arbeits- und Bürogestaltung, Gabler Verlag, 2010</li> <li>• Braun, M.: Skript zur Vorlesung</li> <li>• Kern, P.; Schmauder, M.; Braun, M.: Einführung in den Arbeitsschutz, München: Hanser, 2005</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 336401 Vorlesung Arbeitsgestaltung im Büro</li> <li>• 336402 Vorlesung Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden                  Selbststudium: 138 Stunden                  Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>33641 Angewandte Arbeitswissenschaft (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Beamer-Präsentation, Videos und optionale Exkursion</p>
20. Angeboten von:	<p>Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement</p>

---

## Modul: 33650 Digitale Produktion

2. Modulkürzel:	072010009	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	Frank Wagner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Technologiemanagement -->Technologiemanagement -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen und Methoden der Informationssysteme in der digitalen Produktentwicklung. Sie verstehen die Vorgehensweise und Verfahren um diese Systeme bewerten und auswählen zu können und haben ein Verständnis für die geeigneten Anwendungsbereiche. Die Studierenden kennen die Grundlagen und Vorgehensweisen der Simulationstechnologie. Sie verstehen die Methoden und Verfahren um Produkte, Prozesse und Systeme im Technologiemanagement zu modellieren und simulieren zu können und haben ein Verständnis für die Anwendungsbereiche und die dazugehörigen Werkzeuge.		
13. Inhalt:	<p>Das Modul „Digitale Produktion“ besteht aus den Vorlesungen „CAD/PDM - Informationssysteme in der Produktentwicklung“, und „Simulation im Technologiemanagement“.</p> <p>Die Vorlesung <b>CAD/PDM - Informationssysteme in der Produktentwicklung</b> vermittelt die Grundlagen von CAD, PDM und weiterer relevanter Informationssysteme in der Produktentwicklung. Die Werkzeuge für die Unterstützung der Prozesse und Kooperationen der Produktentwicklung werden dargestellt. Es werden die Vorgehensweisen zur Bewertung, Auswahl und Integration und Einführung dieser System aufgezeigt.</p> <p>Die Vorlesung <b>Simulation im Technologiemanagement</b> vermittelt die Grundlagen der Simulationstechnik und die Vorgehensweise bei Simulationsprojekten. Es werden Simulationen von Produkten, Prozessen und komplexen Systemen vorgestellt, einschließlich stochastischer Aspekte und kausaler Petri-Netze. Dies beinhaltet einen Überblick über bekannte Simulationswerkzeuge und praktische Anwendungsbeispiele.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wagner, F.: Folien Hand-Out zur Vorlesung</li> <li>• S. Vajna et al: CAx für Ingenieure, Berlin, Heidelberg: Springer, 2009</li> <li>• Spur, G.; Krause, F.-L.: das virtuelle Produkt, Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig, 1997</li> <li>• Law, Averill M.: Simulation Modelling and Analysis 4th Ed, New York: Mcgraw-Hill Professional, 2006</li> <li>• VDI: VDI Richtlinie 3633, Berlin: Beuth Verlag, 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 336501 Vorlesung CAD/PDM - Informationssysteme in der Produktentwicklung</li> <li>• 336502 Vorlesung Simulation im Technologiemanagement</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33651 Digitale Produktion (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentationen, Videos, Software-Demos
20. Angeboten von:	Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement

## Modul: 32890 Informationstechnik

2. Modulkürzel:	072010010	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	Anette Weisbecker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Technologiemanagement -->Technologiemanagement -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben ein Verständnis für die Entwicklung und den Einsatz von Methoden und Technologien zur Unterstützung von elektronischen Geschäftsprozessen innerhalb von Unternehmen und unternehmensübergreifend. Die Studierenden können Methoden, Technologien, Software und Geschäftsmodelle für die Unterstützung elektronischer Geschäftsprozesse beurteilen und deren Einsatzmöglichkeiten einschätzen.</p> <p>Die Studierenden haben ein Verständnis für die Entwicklung von Software und den Einsatz von zur Unterstützung der Geschäftsprozesse in Unternehmen. Die Studierenden können Vorgehensmodelle und Methoden zur Softwareentwicklung beurteilen und einsetzen. Weiterhin können die Studierenden die verschiedenen Softwaresysteme im Unternehmenseinsatz und deren Schwerpunkte unterscheiden sowie deren Einsatzmöglichkeiten beurteilen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul Informationstechnik besteht aus den Vorlesungen „Electronic Business“ im WS und „Softwaretechnik und -management“ im SS.</p> <p>Die Vorlesung Electronic Business vermittelt Methoden (E-Business Architekturen) und Technologien (u.a. Web Services) zur Erstellung von Electronic Business Anwendungen zur Unterstützung zwischenbetrieblicher Geschäftsprozesse. Es werden Anwendungsbeispiele für Electronic Business aus den Bereichen elektronischer Geschäftsverkehr (B2B,B2C), e-Government, elektronische Marktplätze und Portale gezeigt.</p> <p>Softwaretechnik und -management: Software entsteht heute nicht mehr durch die Arbeit eines einzelnen, sondern im Team und mit Hilfe von effizienten Werkzeugen. Die Vorlesung Softwaretechnik und -management vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu Vorgehensmodellen, Methoden und Werkzeuge der Softwareentwicklung sowie des Softwaremanagements. Behandelt werden dabei Unternehmensdatenmodelle, Softwarearchitekturen,</p>		

Softwaremanagement, der Einsatz von unterstützenden Softwarewerkzeugen sowie serviceorientierte Softwareentwicklung, Geschäftsprozessmodellierung und Unternehmenssoftware. Die Vorlesung gibt Einblick in eine zeitgemäße Softwareentwicklung und behandelt anhand von Fallbeispielen die notwendigen Techniken und das dazugehörige Softwaremanagement.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Weisbecker, A.: Skript zur Vorlesung</li><li>• Turban, E.; King, D.; Viehland, D.; Lee, J.: Electronic Commerce 2010. A Managerial Perspective, Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2009</li><li>• Laudon, K. C.; Traver, C. G.: E-commerce 2010, Upper Saddle River: Pearson Prentice Hall, 2009</li><li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Basiskonzepte und Requirements Engineering, Heidelberg, Berlin: Spektrum, 2009</li><li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Softwaremanagement, Heidelberg, Berlin: Spektrum, 2008</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 328901 Vorlesung Electronic Business</li><li>• 328902 Vorlesung Softwaretechnik und -management</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32891 Informationstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Demonstrationen
20. Angeboten von:	Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement

---

## Modul: 32900 Mensch-Rechner-Interaktion

2. Modulkürzel:	072010011	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rolf Ilg</li> <li>• Andreas Schuller</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Technologiemanagement -->Technologiemanagement -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben ein Verständnis für die Bedeutung der Mensch-Rechner Interaktion im Bereich der Mensch-Maschine- Schnittstellengestaltung. Sie kennen Methoden zur Analyse, Gestaltung und Evaluation der Benutzungsschnittstellen. Die Studierenden können Arbeitsaufgaben arbeitswissenschaftlich beurteilen, Benutzungsschnittstellen softwareergonomisch gestalten und Evaluationsmethoden anwenden. Zudem kennen und verstehen sie Forschungsarbeiten aus dem Gebiet der Human-Computer Interaction.		
13. Inhalt:	<p>Das Modul Mensch-Rechner-Interaktion besteht aus den Vorlesungen „Mensch-Rechner-Interaktion I“ im WS und „Mensch-Rechner- Interaktion II“ im SS. Die Vorlesung Mensch-Rechner-Interaktion I vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zur Analyse, Gestaltung und Evaluation von Informations- und Kommunikationssystemen, wobei der Mensch mit seinen individuellen und sozialen Bedürfnissen im Mittelpunkt der Betrachtung steht. Dazu werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt.</p> <p>Die Vorlesung Mensch-Rechner-Interaktion II vermittelt weiterführendes Wissen und Anwendungsbeispiele aus dem Bereich Human- Computer Interaction. Es werden Methoden aus dem User-Centred Design zur Gestaltung von interaktiven Systemen vorgestellt und ihre Anwendung in einem Workshop praktisch vermittelt. Es werden neue Forschungsarbeiten und wissenschaftliche Ansätze aus dem Bereich HCI vorgestellt, z.B. UX, neue Interaktionstechnologien, multimodale Interaktion.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ilg, R.: Skript zur Vorlesung Mensch-Rechner Interaktion I</li> <li>• Machate, J.; Burmester, M. (Hrsg.): UserInterface Tuning, Benutzungsschnittstellen menschlich gestalten, Frankfurt: Software &amp; Support Verlag, 2003</li> </ul>		

- Dahm, M.: Grundlagen der Mensch- Computer-Interaktion, München: PearsonStudium, 2006
- Stapelkamp, T.: Screen- und Interfacedesign, Gestaltung und Usability für Hard und Software, Berlin, Heidelberg: Springer, 2007
- Jacko, Sears. The Human-Computer- Interaction Handbook. LEA 2004
- Jennifer Preece et al.: Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction. John Wiley & Sons, New York, NY (2002)
- John Wiley & Sons, New York, NY (2002) Donald Norman: The Design of Everyday Things. Basic Books, New York (2002)
- Deborah Mayhew: The usability engineering lifecycle: a practitioner's handbook for user interface design. Morgan Kaufmann, San Francisco (1999)
- Ben Shneiderman, Catherine Plaisant: Designing the User Interface. Pearson/ Addison- Wesley, Boston (2005)
- Matt Jones, Gary Marsden: Mobile Interaction Design. John Wiley (2006) Modulhandbuch M.Sc. Maschinenbau Seite 953
- Marti A. Hearst: User Interfaces and Visualization. In: Baeza-Yates, Ricardo; Ribeiro-Neto, Berthier (Ed.): Modern Information Retrieval. Addison-Wesley, New York 1999. p.257-323.
- Frank Thissen, Werner Schweibenz: Qualität im Web: benutzerfreundliche Webseiten durch Usability Evaluation. Springer, Berlin, Heidelberg(2003).
- Jeffrey Zeldman: Designing with Web Standards. New Riders, Indianapolis, Ind. (2003).

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 329001 Vorlesung Mensch-Rechner-Interaktion I</li> <li>• 329002 Vorlesung Mensch-Rechner-Interaktion II</li> </ul>
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32901 Mensch-Rechner-Interaktion (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Multimedia-Präsentation
<hr/>	
20. Angeboten von:	Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement

---

## Modul: 32910 Produktionsmanagement

2. Modulkürzel:	072010012	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Joachim Lentes</li> <li>• Peter Rally</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Technologiemanagement -->Technologiemanagement -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Ziele, Aufgaben und Methoden des Produktionsmanagements sowie die Stellungen von Produktion und Produktionsmanagement in Unternehmen. Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse in der Planung von Produktionssystem, Produktionsprogramm, Materialbedarf und Materialbereitstellung. Die Studierenden haben ein Verständnis für wertschöpfende Prozesse in Unternehmen. Sie kennen die unterschiedlichen Arten der Verschwendung und kennen Methoden zur Bewertung, Umgestaltung und Neukonzeption von Prozessen der Auftragsabwicklung bei produzierenden Unternehmen.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt Grundlagen- und Methodenwissen über das Produktionsmanagement auf strategischer und operativer Ebene. Organisatorische Ansätze wie Lean Production sowie IT-basierte Werkzeuge zur Unterstützung des Produktionsmanagement werden vorgestellt. Mathematische Methoden wie lineare Gleichungssysteme, Differentialrechnung und lineare Optimierung werden auf betriebliche Fragestellungen angewandt. Methoden und Vorgehensweisen werden mit Beispielen eingeübt.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lentes, J.: Skript zur Vorlesung Einführung in das Produktionsmanagement</li> <li>• Vahrenkamp, R.: Produktionsmanagement. 6., überarbeitete Auflage, München: Oldenbourg, 2008</li> <li>• Rother, M.; Shook, J.: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Aachen: Lean Management Institut, 2000</li> <li>• Wolfgang Schweizer: Wertstrom Engineering. Typen- und variantenreiche Produktion. Druck und Verlag: epubli GmbH, Berlin, 2013.</li> <li>• Klevers, T.: Wertstrom-Mapping und Wertstrom-Design, Landsberg am Lech: mi-Fachverlag, 2007</li> <li>• Erlach, K.: Wertstromdesign, Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2007</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Womack, J. P.; Jones, D. T.; Noose, D.: The Machine that changed the World, New York: Rawson Associates, 1990</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 329101 Vorlesung Mathematische Methoden der Produktionsplanung</li><li>• 329102 Vorlesung Wertstrom Engineering</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32911 Produktionsmanagement (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Videos, Tafel und haptisches Planspiel
20. Angeboten von:	Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement

## Modul: 33680 Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen

2. Modulkürzel:	072010013	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	Thomas Meiren		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Technologiemanagement -->Technologiemanagement -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studenten lernen, wie sich Dienstleistungen von der Ideenfindung bis zur Markteinführung systematisch entwickeln lassen. Anhand von situationsspezifischen Vorgehensmodellen, Methoden und Fallbeispielen erfahren Sie, wie die Dienstleistungsentwicklung auf unterschiedliche Aufgabenstellungen angepasst werden kann. Sie wissen außerdem, wie Kunden gezielt in die Entwicklung eingebunden werden können und wie sich Kundenschnittstellen und Kundeninteraktion gestalten lassen.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung Service Engineering umfasst folgende Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definitionen und Begriffsklärungen</li> <li>• Grundlagen des Service Engineering</li> <li>• Vorgehensmodelle</li> <li>• Methoden und Werkzeuge</li> <li>• Kundenerwartungen und -bedürfnisse</li> <li>• Gestaltung der Kundeninteraktion</li> <li>• Pricing von Dienstleistungen</li> <li>• Management der Dienstleistungsentwicklung</li> <li>• Exkurs: Produktbegleitende Dienstleistungen</li> </ul> Darüber hinaus wird das Konzipieren und Testen von Dienstleistungen in Form von Gruppenarbeiten im ServLab vertieft.		
14. Literatur:	Die Studenten erhalten folgende Literatur während der Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Meiren, T.: Service Engineering im Trend. Ergebnisse einer Studie unter technischen Dienstleistern, IRB-Verlag, 2006</li> <li>• Meiren, T.; Barth, T.: Service Engineering in Unternehmen umsetzen. Leitfaden für die Entwicklung von Dienstleistungen, IRB-Verlag, 2002</li> </ul> Darüber hinaus ist folgende weiterführende Literatur empfehlenswert: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bullinger, H.-J.; Meiren, T.: Service Engineering, in: Bruhn, Meffert (Hrsg.), Handbuch Dienstleistungsmanagement, 2. Auflage, Gabler Verlag, 2001, S. 149-175</li> </ul>		

- Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.): Service Engineering. Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen, 2. Auflage, Springer-Verlag, 2005
  - Salvendy, G., Karwowski, W.: Introduction to Service Engineering, Verlag John Wiley, 2010
  - Spath, D.; Fähnrich, K.-P. (Hrsg.): Advances in Services Innovations, Springer-Verlag, 2007
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 336801 Vorlesung Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen</li><li>• 336802 Übung Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33681 Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Videos (Testen von Dienstleistungen), Animation (CASET), Gruppenarbeit im ServLab
20. Angeboten von:	Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement

---

## Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Thomas Maier		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Thomas Maier</li> <li>• Markus Schmid</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik --&gt;Konstruktionstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Technologiemanagement --&gt;Technologiemanagement --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder</p> <p>Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II</p>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> <p><b>Erworbenene Kompetenzen :</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer,</li> <li>• beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen,</li> <li>• beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über</li> </ul>		

- Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses,
  - können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten,
  - beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung,
  - haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.
- 

13. Inhalt: Darlegung des Designs als Teilnutzwert eines technischen Produkts und ausführliche Behandlung der wertrelevanten Parameter an aktuellen Anwendungs-beispielen. Behandlung des Designs als Bestandteil der Produktentwick-lung und Anwendung der Design-kriterien in der Gestaltkonzeption von Einzelprodukten mit Funktions-, Tragwerks- und Interfacegestaltung.

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

---

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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 142401 Vorlesung Technisches Design
  - 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 42 h  
 Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  
 Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14241 Technisches Design (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min.,  
 Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Präsentationsfolien und Videos, mit Designmodellen und Produkten, Präsentation von Übungen mit Aufgabenstellung und Papiervorlagen

---

20. Angeboten von:

---

## 2613 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    33580 Personalwirtschaft  
                                 33600 Simultaneous Engineering und Projektmanagement  
                                 33610 Neue Methoden des FuE-Managements  
                                 33620 Führungsinformationssysteme  
                                 59980 Angewandtes Technologiemanagement

---

## Modul: 59980 Angewandtes Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072010020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	Dieter Spath		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Technologiemanagement -->Technologiemanagement -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich Technologiemanagement sind wünschenswert. Diese werden z. B. im Modul 13330 Technologiemanagement vermittelt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind nach der Vorlesung in der Lage, folgende Methoden für verschiedene Aufgaben nach Vor- und Nachteilen auszuwählen und anzuwenden:  - Szenariotechnik  - Marktportfolio / Technologieportfolio  - Kano-Methode  - Geschäftsfeldbildung / Geschäftsfeldstrategie  - Roadmapping zur Strategieumsetzung		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt zu wichtigen Methoden aus den Vorlesungen „Technologiemanagement I und II“ praktisches Anwendungswissen im Kontext des Strategieprozesses eines mittelständischen produzierenden Unternehmens der mechatronischen Antriebstechnik.		
14. Literatur:	Spath, D.: Skript zur Vorlesung Angewandtes Technologiemanagement  Spath, D.: Technologiemanagement - Grundlagen, Konzepte, Methoden, Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2011		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	599801 Vorlesung Angewandtes Technologiemanagement		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 28 h  Selbststudium 62 h  Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59981 Angewandtes Technologiemanagement (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 33620 Führungsinformationssysteme

2. Modulkürzel:	072010014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	Rita Noestdal		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Technologiemanagement -->Technologiemanagement -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben ein Verständnis für das Konzept der Führungsinformationssysteme in einem Unternehmen und für die Führungsinformationssysteme als das informationstechnische Ebenbild des Führungssystems des Unternehmens. Sie kennen Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung und Methoden zur Konzeption von Führungsinformationssystemen. Die Studierenden kennen das Konzept des Datawarehousing und der analytischen Datenbanken.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung Führungsinformationssysteme vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen über das Führungssystem des Unternehmens und das IT-gestützte Controlling mittels der Führungsinformationssysteme. Es werden die betriebswirtschaftlichen und informationstechnischen Grundlagen sowie Methoden und Vorgehensweisen für die Konzeption und Einführung von Führungsinformationssystemen vermittelt und anhand von Anwendungsbeispielen erläutert.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nøstdal, R.: Skript zur Vorlesung Führungsinformationssystem</li> <li>• Chameni, P.; Gluchowski, P.: Analytische Informationssysteme: Business Intelligence- Technologien und -Anwendungen, 4. Auflage, Berlin: Springer, 2010</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	336201 Vorlesung Führungsinformationssysteme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33621 Führungsinformationssysteme (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Softwaredemonstration und -übungen		
20. Angeboten von:	Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement		



## Modul: 33610 Neue Methoden des FuE-Managements

2. Modulkürzel:	072010015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	Peter Ohlhausen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Technologiemanagement -->Technologiemanagement -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben ein Verständnis für die einzelnen Vorgehensweisen zur Neuproduktplanung, zu Unternehmenskooperationen, zu Simulationstechnologien und zum Veränderungsmanagement entwickelt. Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Vorgehensweisen und können anhand der Fallbeispiele die verschiedenen erarbeiteten Techniken anwenden.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt Vorgehensweisen zur Neuproduktplanung, zu Unternehmenskooperationen, zu Simulationstechnologien und zum Veränderungsmanagement. Die einzelnen Veranstaltungen stehen jeweils unter einem Themenschwerpunkt, der zuerst grob umrissen und dann durch die Studierenden in Fallbeispielen genauer erarbeitet wird.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohlhausen, P.: Skripte zu den einzelnen Themenschwerpunkten</li> <li>• Cronenbroeck, W.: Internationales Projektmanagement; Berlin, Cornelsen Verlag GmbH, 2004</li> <li>• vertiefende Literatur wird nach jedem Schwerpunktthema vorgestellt</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	336101 Vorlesung Neue Methoden des FuE-Managements		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33611 Neue Methoden des FuE-Managements (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentation		
20. Angeboten von:	Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement		

## Modul: 33580 Personalwirtschaft

2. Modulkürzel:	072010016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	Susanne Buck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Technologiemanagement -->Technologiemanagement -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden bekommen ein Verständnis für die Bedeutung der unterschiedlichen personalwirtschaftlichen Themenfelder. Sie kennen einzelne Ansätze und Methoden der Personalwirtschaft und können diese anwenden.</p> <p>Die Studierenden können die Chancen und Risiken unterschiedlicher Führungsansätze beurteilen. Zudem bilden sie ein Verständnis von welchen Faktoren die Motivation und Arbeitszufriedenheit der Mitarbeiter anhängt und mit welchen Führungsinstrumenten auf diese eingewirkt werden kann.</p> <p>Die Studierenden können im Themenfeld der Personalentwicklung adaptieren, welche Entwicklungsmaßnahme für welche berufliche Fort-, Ausund Weiterbildung am Sinnvollsten erscheint. Der Schwerpunkt liegt im Verständnis der Verknüpfung von Personal- und Organisationsentwicklungsmaßnahmen. Die Studierenden können die unterschiedlichen Personalbeschaffungs- und beurteilungsmethoden klassifizieren und einem dementsprechend sinnvollen Personalauswahlverfahren zuordnen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung Personalwirtschaft vermittelt, nach einer kurzen Einführung ins Themengebiet, Grundlagen und Anwendungswissen im Bereich der Personalplanung, -beschaffung, -führung und Mitarbeitermotivation, sowie Personalentwicklung.</p> <p>Unter der Überschrift Personalführung und Mitarbeitermotivation werden verschiedene Forschungsansätze zur Personalführung, Führungsmodelle und -instrumente, der Unternehmenskultur sowie die Inhalts- und Prozesstheorien der Motivation und Arbeitszufriedenheit subsummiert.</p> <p>Das Hauptaugenmerk im Bereich der Personalentwicklung liegt auf unterschiedlichen Ansätzen des Kompetenzmanagements, der Organisation von Weiterbildung und dem Lebenslangen Lernen. Hierbei werden auch Entwicklungstrends zur Zukunft der Arbeit beleuchtet.</p> <p>Den Abschluss der Vorlesungseinheit bildet die Erläuterung der Teilsysteme und Komponenten der Personalplanung, Personalbeschaffung, Personalauswahl und Personalbeurteilung.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buck, S.: Skript zur Vorlesung Personalwirtschaft</li> </ul>		

- Buck, H.; Spath, D.: Personalmanagement. In: Czichos, H.; Hennecke, M.; Akademischer Verein Hütte e.V. (Hrsg.): Hütte - Das Ingenieurwissen. 33. aktual. Aufl., Berlin, u. a.: Springer, 2008, S. N20 - N28

Vertiefend:

- Drumm, H.-J.: Personalwirtschaftslehre, 5., überarb. u. erw. Aufl., Berlin u. a.: Springer, 2005
- Freund, F. u. a.: Praxisorientierte Personalwirtschaftslehre, 6., Neubearb. Aufl., Stuttgart u. a.: Kohlhammer, 2008
- Jung, H.: Personalwirtschaft, 8., aktualis. u. überarb. Aufl., München: Oldenbourg, 2008
- Rosenstiel, L. von; Regnet, E.; Domsch, M.: Führung von Mitarbeitern, Handbuch für erfolgreiches Personalmanagement, 5. Aufl., Stuttgart: Schäffer-Poeschel, 2003

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	335801 Vorlesung Personalwirtschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33581 Personalwirtschaft (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement

---

## Modul: 33600 Simultaneous Engineering und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	072010017	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	Peter Ohlhausen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Technologiemanagement -->Technologiemanagement -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben ein Verständnis für die Bedeutung der unterschiedlichen Methoden des Projektmanagements im Rahmen des Simultaneous Engineerings. Sie kennen Methoden zur effizienten Analyse, Gestaltung und Planung von umfassenden Aufgaben innerhalb von Unternehmen auf Grundlage des Projektmanagements. Die Studierenden können selbständig die Anwendungsfelder des Projektmanagements ermitteln und gezielt die notwendigen Methoden des Projektmanagements zur Lösung der Problemstellungen anwenden.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung Simultaneous Engineering und Projektmanagement vermittelt Methoden des Projektmanagements, um umfassende Aufgaben im Unternehmen effizient zu planen und abzuwickeln zu können. In der Vorlesung werden die folgenden Aspekte ausführlich behandelt: Vermittlung von Planungsgrundlagen mit den Hilfsmitteln: Projektstrukturierung, Netzplantechnik, Projektverfolgung, Planungschecklisten, Rechneinsatz.</p> <p>Erarbeitung der Anwendungsfelder des Projektmanagements: Produktentwicklung, Fabrikplanung, integrierte Auftragsabwicklung.</p> <p>Den Schwerpunkt bilden dabei Praxiskonzepte des Simultaneous Engineering, die darauf abzielen, durch weitgehende Parallelisierung von Aufgaben und Prozessen, Durchlaufzeiten zu verkürzen und die Wertschöpfungskette zu optimieren.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ohlhausen, P.: Skript zur Vorlesung</li> <li>• Burghardt, M.: Projektmanagement, Erlangen:Publicis Corporate Publishing, 2006</li> <li>• Schelle, H.; Ottmann, R.; Pfeiffer, A.: ProjektManager, Nürnberg: GPM - Deutsche Gesellschaft für Projektmanagement, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	336001 Vorlesung Simultaneous Engineering und Projektmanagement		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33601 Simultaneous Engineering und Projektmanagement (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Beamer-Präsentation

---

20. Angeboten von: Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement

---

## Modul: 33590 Praktikum Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072010018	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dieter Spath		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wilhelm Bauer</li> <li>• Rolf Ilg</li> <li>• Oliver Rüssel</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Technologiemanagement -- >Technologiemanagement →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisationsentwicklung: Im Praktikum wird auf Basis eines theoretischen Grundlagenteils, der vor dem Praktikum im Selbststudium erarbeitet werden muss, anhand einer Fallstudie die Neuorganisation/ Restrukturierung einer bestehenden Unternehmung durchgeführt. Die Studenten erarbeiten in Kleingruppen einen Lösungsvorschlag, den sie dann im Anschluss den anderen Gruppen präsentieren. Den Abschluss des Versuches bildet eine Diskussion der unterschiedlichen Lösungsvorschläge. Die Studenten lernen in der Gruppe zu arbeiten und vorhandene Problemstellungen in der Fallstudie zu erkennen und auf Grundlage derer eine mögliche Lösung zu entwickeln.</li> <li>• Marktorientierte Produktentwicklung: Im Seminar Marktorientierte Produktentwicklung lernen Sie eine ganzheitliche Methode kennen, die Ihnen hilft, frühzeitig bei der Entwicklung neuer Produkten die Kundenbedürfnisse im Produktentstehungsprozess zu integrieren. Des Weiteren unterstützt diese bei der kostenbezogenen Ausgestaltung des Produktes sowie seiner Komponenten. Bei der Bearbeitung einer Fallstudie eignen Sie sich die methodische Vorgehensweise an und können aus den Ergebnissen der Analyse Handlungsempfehlungen ableiten.</li> <li>• etc.</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen, zugehörige Skripte (teilweise mit Theorieteil und Fallstudie) zu den einzelnen Praktika		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 335901 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 335902 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 335903 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 335904 Spezialisierungsfachversuch 4</li> </ul>		

- 335905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1
- 335906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2
- 335907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3
- 335908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33591 Praktikum Technologiemanagement (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Anwesenheitspflicht
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	abhängig vom jeweiligen Versuch
20. Angeboten von:	Institut für Arbeitswissenschaft und Technologiemanagement

---

## 270 Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik

---

Zugeordnete Module:	271	Regelungstechnik
	272	Steuerungstechnik
	273	Systemdynamik
	274	Technische Dynamik
	276	Nichtlineare Mechanik

---



## 271 Regelungstechnik

---

Zugeordnete Module:	2711	Kernfächer mit 6 LP
	2712	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2713	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33660	Praktikum Spezialisierungsfach Regelungstechnik

---

## 2711 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

---

## Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Matthias Müller</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Regelungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundkenntnisse der mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme, der Analyse dynamischer Systeme und der Regelungstechnik, wie sie z.B. in den folgenden B.Sc. Modulen an der Universität Stuttgart vermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 074710001 Systemdynamik</li> <li>• 074810040 Einführung in die Regelungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und sind in der Lage, diese an realen Systemen anzuwenden</li> <li>• können Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> <li>• kennen und verstehen die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lyapunov-Stabilitätstheorie</li> <li>• Linear-quadratische Regelung</li> <li>• Robuste Regelung</li> <li>• Reglerentwurf für nichtlineare Systeme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004.</li> <li>• J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006.</li> <li>• J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006.</li> <li>• J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991.</li> <li>• H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik</li> <li>• 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 63h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h</p>		

Gesamt: 180h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 2712 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	18610	Konzepte der Regelungstechnik
	18620	Optimal Control
	18630	Robust Control
	18640	Nonlinear Control
	29940	Convex Optimization
	31720	Model Predictive Control
	43910	Stochastische Prozesse und Modellierung
	51850	Networked Control Systems
	67140	Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen

---

## Modul: 29940 Convex Optimization

2. Modulkürzel:	074810180	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Christian Ebenbauer	
9. Dozenten:		Christian Ebenbauer	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Incoming → M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		The students obtain a solid understanding of convex optimization. In particular, they are able to formulate and assess optimization problems and to apply methods and tools from convex optimization, such as linear and semi-definite programming, duality theory and relaxation techniques, to solve optimization problems in various areas of engineering and sciences.	
13. Inhalt:		- Linear programming - Quadratic programming - Semidefinite programming - Linear matrix inequalities - Duality theory - Relaxation techniques and polynomial optimization - Simplex algorithm and interior-point algorithms - Applications	
14. Literatur:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollständiger Tafelanschrieb,</li> <li>• Handouts,</li> <li>• Buch: Convex Optimization (S. Boyd, L. Vandenberghe), Nichtlineare Optimierung (R.H. Elster), Lectures on Modern Convex Optimization (A. Ben-Tal, A. Nemirovski)</li> <li>• Material für (Rechner-)Übungen wird in den Übungen ausgeteilt</li> </ul>	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		299401 Vorlesung Convex Optimization	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		29941 Convex Optimization (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0, Convex Optimization, 1,0, schriftlich oder mündlich	

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Matthias Müller</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Regelungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Regelungstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundkenntnisse der mathematischen Beschreibung dynamischer Systeme, der Analyse dynamischer Systeme und der Regelungstechnik, wie sie z.B. in den folgenden B.Sc. Modulen an der Universität Stuttgart vermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 074710001 Systemdynamik</li> <li>• 074810040 Einführung in die Regelungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und sind in der Lage, diese an realen Systemen anzuwenden</li> <li>• können Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> <li>• kennen und verstehen die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lyapunov-Stabilitätstheorie</li> <li>• Linear-quadratische Regelung</li> <li>• Robuste Regelung</li> <li>• Reglerentwurf für nichtlineare Systeme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004.</li> <li>• J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006.</li> <li>• J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006.</li> <li>• J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991.</li> <li>• H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik</li> <li>• 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 63h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h</p>		



Gesamt: 180h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 31720 Model Predictive Control

2. Modulkürzel:	074810260	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:		Matthias Müller	
9. Dozenten:		Matthias Müller	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Incoming → M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Linear systems theory, non-linear control theory, Lyapunov stability  e.g. courses „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“, „Einfuehrung in die Regelungstechnik“ and „Konzepte der Regelungstechnik“	
12. Lernziele:		The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basic concepts of MPC</li> <li>• Stability of MPC</li> <li>• Robust MPC</li> <li>• Economic MPC</li> <li>• Distributed MPC</li> </ul>	
14. Literatur:		Model Predictive Control: Theory and Design, J.B. Rawlings and D.Q. Mayne, Nob Hill Publishing, 2009.	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		317201 Vorlesung Model Predictive Control	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Summe: 180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		31721 Model Predictive Control (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 51850 Networked Control Systems

2. Modulkürzel:	074810330	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Daniel Zelazo</li> <li>• Mathias Bürger</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik.  Konzepte der Regelungstechnik.		
12. Lernziele:	The students know a formalism and a set of tools for the analysis and synthesis of networked dynamical systems, based on rigorous mathematical principles. They are able to analyze and construct networked dynamical systems in a systematic way. Furthermore, they can understand, evaluate, and present scientific literature.		
13. Inhalt:	Algebraic Graph Theory, Systems and Control Theory, Network Equilibrium and Optimization Problems, Consensus and Synchronization Problems.  Applications: Robotic Networks, Traffic Networks, Data Networks, and Power Networks.		
14. Literatur:	M. Mesbahi and M. Egerstedt: Graph Theoretic Methods in Multiagent Systems, Princeton University Press.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	518501 Vorlesung und Übung Networked Control Systems		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden  Selbststudium: 138 Stunden  Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51851 Networked Control Systems (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 18640 Nonlinear Control

2. Modulkürzel:	074810140	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frank Allgöwer</li> <li>• Rainer Blind</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Regelungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	<p>The student</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• knows the mathematical foundations of nonlinear control</li> <li>• has an overview of the properties and characteristics of nonlinear control systems,</li> <li>• is trained in the analysis of nonlinear systems with respect to system-theoretical properties,</li> <li>• knows modern nonlinear control design principles,</li> <li>• is able to apply modern control design methods to practical problems,</li> <li>• has deepened knowledge, enabling him to write a scientific thesis in the area of nonlinear control and systems-theory.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Course "Nonlinear Control":</p> <p>Mathematical foundations of nonlinear systems, properties of nonlinear systems, non-autonomous systems, Lyapunov stability, ISS, Input/Output stability, Control Lyapunov Functions, Backstepping, Dissipativity, Passivity, and Passivity based control design</p>		
14. Literatur:	Khalil, H.: Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2000		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186401 Vorlesung Nonlinear Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h          Gesamt: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18641 Nonlinear Control (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 18620 Optimal Control

2. Modulkürzel:	074810120	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Regelungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>B.Sc.-Abschluss in Technischer Kybernetik, Maschinenbau, Automatisierungstechnik, Verfahrenstechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Grundkenntnisse der Regelungstechnik (vergleichbar Modul Regelungstechnik)</p>		
12. Lernziele:	<p>The students learn how to analyze and solve optimal control problems. The course focuses on key ideas and concepts of the underlying theory. The students learn about standard methods for computing and implementing optimal control strategies.</p>		
13. Inhalt:	<p>The main part of the lecture focuses on methods to solve nonlinear optimal control problems including the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Finite-dimensional Optimization, Nonlinear Programming</li> <li>• Dynamic Programming, Hamilton-Jacobi-Bellman Theory</li> <li>• Calculus of Variations, Pontryagin Maximum Principle</li> <li>• Model Predictive Control</li> <li>• Numerical Algorithms</li> <li>• Application Examples</li> </ul> <p>The exercises contain student exercises and mini projects in which the students apply their knowledge to solve specific optimal control problem in a predefined time period.</p>		
14. Literatur:	<p>D. Liberzon: Calculus of Variations and Optimal Control Theory, Princeton University Press,</p> <p>A. Brassan and B. Piccoli: Introduction to Mathematical Control Theory, AMS,</p> <p>I.M. Gelfand and S.V. Fomin: Calculus of Variations, Dover,</p> <p>D. Bertsekas: Dynamic Programming and Optimal Control, Athena Scientific,</p> <p>H. Sagan: Introduction to the Calculus of Variations, Dover,</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186201 Vorlesung Optimal Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	138 h	

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 18621 Optimal Control (PL), schriftlich oder mündlich, 90 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 18630 Robust Control

2. Modulkürzel:	080520806	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Scherer		
9. Dozenten:	Carsten Scherer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Incoming → M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Konzepte der Regelungstechnik oder Vorlesung Lineare Kontrolltheorie		
12. Lernziele:	The students are able to mathematically describe uncertainties in dynamical systems and are able to analyze stability and performance of uncertain systems. The students are familiar with different modern robust controller design methods for uncertain systems and can apply their knowledge on a specified project.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Selected mathematical background for robust control</i></li> <li>• <i>Introduction to uncertainty descriptions (unstructured uncertainties, structured uncertainties, parametric uncertainties, ...)</i></li> <li>• <i>The generalized plant framework</i></li> <li>• <i>Robust stability and performance analysis of uncertain dynamical systems</i></li> <li>• <i>Structured singular value theory</i></li> <li>• <i>Theory of optimal H-infinity controller design</i></li> <li>• <i>Application of modern controller design methods (H-infinity control and mu-synthesis) to concrete examples</i></li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>C.W. Scherer, Theory of Robust Control, Lecture Notes.</i></li> <li>• <i>G.E. Dullerud, F. Paganini, A Course in Robust Control, Springer-Verlag 1999.</i></li> <li>• <i>S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control: Analysis &amp; Design, Wiley 2005.</i></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	186301 Vorlesung mit Übung und Miniprojekt Robust Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18631 Robust Control (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen

2. Modulkürzel:	074810390	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Nach Ankuendigung
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Ebenbauer		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Ebenbauer</li> <li>• Nicole Radde</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesung Stochastische Prozesse und Modellierung auf.		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können direkte Verfahren zur Generierung von Stichproben aus Wahrscheinlichkeitsverteilungen sowie Markov Chain Monte Carlo Verfahren erläutern und implementieren.</p> <p>Die Studenten können das Grundprinzip von Bayes'schen Lernverfahren erklären und anwenden.</p> <p>Die Studenten lernen weiterführende Themen im den Bereichen statistische Lernverfahren stochastische Optimierung und Regelung kennen und können diese auf praktische Probleme anwenden.</p> <p>Die Studenten lernen Problemstellungen aus den oben genannten Gebieten mit Hilfe von rechnergestützten Werkzeugen zu lösen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Weiterführende Themen im den Bereichen statistische Lernverfahren, stochastische Optimierung und Regelung wie zum Beispiel</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bayes'sche Lernverfahren</li> <li>• Stichprobengenerierung</li> <li>• Weiterführende Methoden zu stochastischen Differentialgleichungen</li> <li>• Zustandsschätzung</li> <li>• Stochastische Approximation</li> </ul> <p>Die genaue Themenauswahl erfolgt unter Berücksichtigung der Interessen der Studierenden.</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 671401 Vorlesung Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen</li> <li>• 671402 Übung Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h  Vor- und Nachbearbeitungszeit: 84 h  Prüfungsvorbereitung: 40h  Gesamter Arbeitsaufwand: 180h		



17. Prüfungsnummer/n und -name: 67141 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen  
(PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 43910 Stochastische Prozesse und Modellierung

2. Modulkürzel:	074810310	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Nicole Radde		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Ebenbauer</li> <li>• Nicole Radde</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Regelungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, Grundlagen der Statistik		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten erlernen die Grundlagen der stochastischen Modellierung sowie Methoden für Parameter- und Zustandsschätzung in stochastischen Prozessen.</p> <p>Die Studenten können folgende stochastische Modellierungsansätze benennen und deren Prinzip erklären: Poisson-Prozesse, zeit-diskrete und zeit-stetige Markovketten und deren Konvergenzverhalten, stochastische Differenzialgleichungen, insbesondere der Wiener Prozess und die Brown'sche Bewegung.</p> <p>Die Studenten können mit stochastischen Differenzialgleichungen rechnen und modellieren.</p> <p>Die Studenten können für exemplarische Beispiele parametrisierter stochastischer Prozesse und gegebene Beobachtungen Likelihood Funktionen aufstellen und den Maximum Likelihood Schätzer bestimmen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stochastische Prozesse (Poisson, Markov und Wiener Prozesse)</li> <li>• Stochastische Differenzialgleichungen</li> <li>• Zustandsschätzung</li> <li>• Likelihood Funktion und Maximum Likelihood Schätzer</li> </ul>		
14. Literatur:	Gelman, Carlin, Stern, Rubin: Bayesian Data Analysis, CRC, 2004.  Wilkinson: Stochastic Modeling for Systems Biology, CRC, 2006.  Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 439101 Vorlesung Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung</li> <li>• 439102 Übung Statistische Lernverfahren und stochastische Modellierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 98 h Prüfungsvorbereitung: 40h Gesamter Arbeitsaufwand: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43911 Stochastische Prozesse und Modellierung (PL), schriftlich oder mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Tafel, Overhead, Beamer

---

20. Angeboten von: Institut für Systemtheorie und Regelungstechnik

---

## 2713 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:   38850 Mehrgrößenregelung  
                              51840 Introduction to Adaptive Control  
                              56970 Analysis and Control of Multi-agent Systems

---

## Modul: 56970 Analysis and Control of Multi-agent Systems

2. Modulkürzel:	074810340	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Daniel Zelazo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Linear systems theory, multi-variable control, non-linear control theory, Lyapunov and ISS stability, linear algebra; e.g. courses „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“, „Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Students will be able to model multi-agent systems using tools from graph theory and dynamical systems theory. Dynamical systems properties such as stability, convergence, performance, and controllability will be related to graph-theoretic concepts such as connectivity, graph cycles, and graph symmetry. Students will be able to analyze and synthesize controllers for formation control problems using concepts from rigidity theory.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to graph theory</li> <li>• The consensus protocol and its variations</li> <li>• Formation control and rigidity theory</li> <li>• Performance and Design of multi-agent systems</li> </ul>		
14. Literatur:	Graph Theoretic Methods in Multiagent Networks, M. Mesbahi and M. Egerstedt, Princeton University Press, 2010.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	569701 Vorlesung und Übung Analysis and Control of Multi-agent Systems		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56971 Analysis and Control of Multi-agent Systems (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 51840 Introduction to Adaptive Control

2. Modulkürzel:	074810320	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Dieter Schwarzmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Course „Einführung in die Regelungstechnik“ or equivalent lecture		
12. Lernziele:	<p>The student</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• knows the mathematical foundations of adaptive control</li> <li>• has an overview of the properties and characteristics of adaptive systems</li> <li>• is able to apply model-reference adaptive control to state-feedback and output-feedback of relative degree less than three.</li> <li>• is able to prove stability of these adaptive control methods</li> <li>• knows extensions of robust adaptive control</li> <li>• knows advantages and disadvantages of adaptive control compared to other control design methods</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Course „Introduction to Adaptive Control“</p> <p>Overview of adaptive control approaches. Focus on design of model-reference adaptive control of LTI systems.</p> <p>Mathematical foundations necessary for adaptive control: Review of Lyapunov stability, positive real functions, application of Kalman-Yakubovich Lemma.</p> <p>Design of state-feedback adaptive control (model-reference) and stability.</p> <p>Design of output-feedback adaptive control (relative degree of one and two).</p> <p>Extensions of robust adaptive control (modifications of the adaptive law).</p>		
14. Literatur:	Narendra and Annaswamy: Stable Adaptive Systems, Dover, 2005		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	518401 Vorlesung Introduction to Adaptive Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h</p> <p>Gesamt: 90h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51841 Introduction to Adaptive Control (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 38850 Mehrgrößenregelung

2. Modulkürzel:	074810020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Regelungstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Konzepte, die in der Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik" vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden,</li> <li>• haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• können aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b><u>Modellierung von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsraumdarstellung,</li> <li>• Übertragungsmatrizen.</li> </ul> <p><b><u>Analyse von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra,</li> <li>• Stabilität, invariante Unterräume,</li> <li>• Singulärwerte-Diagramme,</li> <li>• Relative Gain Array (RGA).</li> </ul> <p><b><u>Synthese von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren,</li> <li>• Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störkopplung.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer.</li> <li>2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley.</li> </ol>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	388501 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	28h	



Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h  
**Gesamt: 90h**

---

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 33660 Praktikum Spezialisierungsfach Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810170	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Regelungstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Vorlesung „Konzepte der Regelungstechnik“		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Konzepte der Regelungstechnik anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Spezialisierungsfachversuche: Es sollen verschiedene Reglerentwurfsmethoden an einem Helikoptersystem getestet werden. Hierbei sollen zunächst die gewünschte Regelstrategie und die Regelkreisspezifikationen festgelegt werden. Darauf aufbauend sollen mit Hilfe von den Studierenden bekannten theoretischen Konzepten zum Reglerentwurf verschiedene Regler berechnet werden.</p> <p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 336601 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 336602 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 336603 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 336604 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 336605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 336606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 336607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 336608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33661 Praktikum Spezialisierungsfach Regelungstechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 272 Steuerungstechnik

---

Zugeordnete Module:	2721	Kernfächer mit 6 LP
	2722	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2723	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33890	Praktikum Steuerungstechnik

---

## 2721 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter  
                              16250 Steuerungstechnik  
                              17160 Prozessplanung und Leittechnik

---

## Modul: 17160 Prozessplanung und Leittechnik

2. Modulkürzel:	072911002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Peter Klemm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen den Aufbau und die Eigenschaften von <b>Flexiblen Fertigungseinrichtungen</b> ;</li> <li>• können die Struktur, der Aufgabenbereiche und <b>Informationsflüsse in Produktionsunternehmen</b> erkennen und die Aufgaben und Arbeitsschritte der <b>Arbeits- und Prozessplanung</b> erfassen;</li> <li>• verstehen die Aufgaben und Funktionen der <b>CAD/NC-Verfahrenskette</b> ;</li> <li>• verstehen die Struktur und den Inhalt von <b>NC-Programmen</b> für Werkzeugmaschinen sowie Industrieroboter und können NC-Programme erstellen;</li> <li>• können den Nutzen der <b>rechnerunterstützten NC-Programmierung</b> erkennen und besitzen die Voraussetzungen für die schnelle Einarbeitung in Softwarewerkzeuge für die NC-Programmierung;</li> <li>• können die Grundlagen der <b>objektorientierten Bearbeitungsmodellierung</b> verstehen und bewerten und erwerben einen Überblick über die <b>CAD/NC-Verfahrenskette</b> ;</li> <li>• verstehen die Aufgaben und Funktionen von <b>Leitsystemen (Manufacturing Execution Systems)</b> ;</li> <li>• verstehen die Aufgaben von <b>Informationssystemen</b> in der Produktion.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Aufgaben und Funktionen von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexiblen Fertigungseinrichtungen,</li> <li>• Informationsfluss in Produktionsunternehmen,</li> <li>• CAD/NC-Verfahrenskette,</li> <li>• Arbeits- und Prozessplanung,</li> <li>• NC-Programmierung,</li> <li>• Leittechnik (Manufacturing Execution Systems),</li> <li>• Informationssystemen in der Produktion.</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manuskript, Übungsaufgaben</li><li>• Kletti, J.: Konzeption und Einführung von MES - Systemen, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2007.</li><li>• Kletti, J.: MES - Manufacturing Execution System Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2006.</li><li>• Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik. Wien: Carl Hanser Verlag München, 2006.</li><li>• Weck, M.: Werkzeugmaschinen, Fertigungssysteme. Band 4, Automatisierung von Maschinen und Anlagen. Berlin u.a.: Springer Verlag, 2001.</li><li>• Rembold, U., Nnaji, B.O., Storr, A.: CIM: Computeranwendung in der Produktion. Addison-Wesley, 1994.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 171601 Softwaretechnik für Prozessplanung und Leitsysteme I, Vorlesung und Übung</li><li>• 171602 Softwaretechnik für Prozessplanung und Leitsysteme II, Vorlesung und Übung</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17161 Prozessplanung und Leittechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overheadprojektor, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## Modul: 16250 Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alexander Verl</li> <li>• Michael Seyfarth</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Architekturen und die Funktionsweisen unterschiedlicher Steuerungsarten, wie mechanische Steuerungen, fluidische Steuerungen, Kontaktsteuerungen, Speicherprogrammierbare Steuerungen und bewegungserzeugende Steuerungen. Sie können beurteilen welche Steuerungsart welche Aufgabenbereiche abdeckt und wann welche Steuerungsart eingesetzt werden kann. Sie kennen die Programmierweisen und Programmiersprachen für die unterschiedlichen Steuerungsarten und können steuerungstechnische Problemstellungen methodisch lösen. Weiter beherrschen die Studierenden die Grundlagen der in der Automatisierungstechnik vorwiegend verwendeten Antriebssysteme (elektrisch, fluidisch) und können deren Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen bestimmen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung.</li> <li>• Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen.</li> <li>• Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme (Elektromotoren, fluidische Antriebe).</li> <li>• Typische praxisrelevante Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Praktikumsversuche zur Programmierung der verschiedenen Steuerungsarten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 162501 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik</li> <li>• 162502 Übung Steuerungstechnik</li> <li>• 162503 Praktikum Steuerungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 48 h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132 h          Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16251 Steuerungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,</li> </ul>		

- 16252 Steuerungstechnik Praktikum (USL), schriftlich, eventuell mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :	14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---



## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --          &gt;Elektronikfertigung --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Fertigungstechnik          keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --          &gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter können die Studierenden die Komponenten innerhalb der Steuerung, wie z.B. Lagesollwertbildung oder Adaptive Control-Verfahren interpretieren. Sie können die Auslegung der Antriebstechnik und die zugehörigen Problemstellungen der Regelungs- und Messtechnik verstehen, bewerten und Lösungen erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise.</li> <li>• Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> </ul>		

- Kinematische und Dynamische Modellierung von Robotern und Parallelkinematiken.
- Praktikum zur Inbetriebnahme von Antriebssystemen und regelungstechnischer Einstellung.

---

14. Literatur:	Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 142301 Vorlesung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li><li>• 142302 Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## 2722 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
	16250	Steuerungstechnik
	17160	Prozessplanung und Leittechnik
	33430	Anwendungen von Robotersystemen
	41660	Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen

---

## Modul: 41660 Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen

2. Modulkürzel:	072910007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- > Steuerungstechnik --> Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundlagen in Regelungstechnik und Systemtheorie, beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übertragungsfunktionen aus einfachen Differentialgleichungen aufstellen können. (-&gt; Laplacetransformation)</li> <li>- Übertragungsfunktionen einfacher Übertragungsglieder im Bode-Diagramm generieren und interpretieren können.</li> <li>- Blockschaltbilder aus einfachen Systemgleichungen oder Übertragungsfunktionen erstellen können.</li> <li>- Systeme/ Systemgleichungen hinsichtlich Stabilität interpretieren können.</li> <li>- Grundlegende Bestandteile eines Regelkreises benennen und einfache Regelkreise aufstellen können.</li> <li>- Funktionsweise einfacher Regler (bspw. PID-Regler) erläutern können.</li> <li>- Unterschied zwischen Regelung und Steuerung benennen können.</li> </ul>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Vorschubachse einer Werkzeugmaschine als elektromechanisches System interpretieren, die einzelnen Komponenten (Antriebstechnik, Kommunikation, Mechanik, ...) identifizieren und benennen können.</li> <li>- Elektromechanische Vorschubachsen als Kombination aus PT1- und n PT2-Gliedern modellieren und identifizieren können. Sowie den Einfluss der einzelnen realen Komponenten auf die Systemstruktur und -parameter erläutern und abschätzen können.</li> <li>- Industriell eingesetzte Reglerstrukturen für eine elektromechanische Vorschubachse entwerfen und implementieren können.</li> <li>- Die Auswirkung von Parameteränderungen analysieren und diskutieren können. Die Verbesserung des Systemverhaltens durch Regelung bewerten können.</li> <li>- Das Zusammenspiel zwischen Stell- und Regelgrößen sowie elektrischem Antrieb und mechanischem Maschinenaufbau erkennen und gegenseitige Beeinflussungen abschätzen können.</li> </ul>		
13. Inhalt:	- Modellbildung und Identifikation einer elektromechanischen Vorschubachse einer Werkzeugmaschine.		

- Regelung der Vorschubachse mit aktuell in der Produktion eingesetzten Regelungsverfahren. Aufbau und Parametrierung der Regler.

ACHTUNG: die Teilnehmerzahl ist auf 20 Studierende beschränkt. Die Modalität zur Anmeldung ist der Institutshomepage zu entnehmen (<http://www.isw.uni-stuttgart.de/lehre/lehveranstaltungen/angewandte-regelungstechnik-in-produktionsanlagen/?L=0Spin-offs>)

---

14. Literatur:	Lernmaterialien und Literaturlisten für Sekundärliteratur werden verteilt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	416601 Vorlesung mit integriertem Seminar Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41661 Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen (PL), mündliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## Modul: 33430 Anwendungen von Robotersystemen

2. Modulkürzel:	072910093	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ralf Koeppel</li> <li>• Martin Hägele</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Steuerungstechnik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Anwendungen von Robotersystemen aus der Industrie und Servicerobotik. Sie kennen die Schlüsseltechnologien industrieller Robotertechnik und der Servicerobotik. Sie können einschätzen in welchen Einsatzfällen welche Robotertechnik geeignet ist.		
13. Inhalt:	Robotersysteme - Anwendungen aus der Industrie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen von Robotersystemen in der Automobil- und allgemeinen Industrie</li> <li>• Roboterbasiertes thermisches Fügen, Fräsen, Biegen, Montieren</li> <li>• Roboter in der Logistik, Medizin und Weltraumtechnik</li> <li>• Sensorbasierte Regelung</li> <li>• Programmieren durch Vormachen</li> <li>• Steuerung kooperierender und nachgiebig geregelter Robotersysteme</li> <li>• Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik</li> <li>• Anhand zahlreicher Produktbeispiele, aktueller Prototypen und Technologieträger erfolgt ein umfassender Überblick über die Schlüsseltechnologien der Servicerobotik.</li> <li>• Die vermittelten Grundlagen ermöglichen, ein Servicerobotersystem zu konzipieren und zu entwickeln.</li> <li>• Schlüsseltechnologien: Steuerungsarchitekturen, Sensoren, mobile Navigation, Handhaben und Greifen, Planung und maschinelles Lernen, Mensch-Maschine-Interaktion.</li> <li>• Realisierungsbeispiele („Case-Studies“)</li> </ul>		
14. Literatur:	Lernmaterialien werden verteilt		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 334301 Vorlesung Robotersysteme - Anwendungen aus der Industrie</li> <li>• 334302 Vorlesung Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 33431 Robotersysteme - Anwendungen aus der Industrie (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 33432 Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und  
Fertigungseinrichtungen

---

## Modul: 17160 Prozessplanung und Leittechnik

2. Modulkürzel:	072911002	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Peter Klemm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse erforderlich.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen den Aufbau und die Eigenschaften von <b>Flexiblen Fertigungseinrichtungen</b> ;</li> <li>• können die Struktur, der Aufgabenbereiche und <b>Informationsflüsse in Produktionsunternehmen</b> erkennen und die Aufgaben und Arbeitsschritte der <b>Arbeits- und Prozessplanung</b> erfassen;</li> <li>• verstehen die Aufgaben und Funktionen der <b>CAD/NC-Verfahrenskette</b> ;</li> <li>• verstehen die Struktur und den Inhalt von <b>NC-Programmen</b> für Werkzeugmaschinen sowie Industrieroboter und können NC-Programme erstellen;</li> <li>• können den Nutzen der <b>rechnerunterstützten NC-Programmierung</b> erkennen und besitzen die Voraussetzungen für die schnelle Einarbeitung in Softwarewerkzeuge für die NC-Programmierung;</li> <li>• können die Grundlagen der <b>objektorientierten Bearbeitungsmodellierung</b> verstehen und bewerten und erwerben einen Überblick über die <b>CAD/NC-Verfahrenskette</b> ;</li> <li>• verstehen die Aufgaben und Funktionen von <b>Leitsystemen (Manufacturing Execution Systems)</b> ;</li> <li>• verstehen die Aufgaben von <b>Informationssystemen</b> in der Produktion.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Aufgaben und Funktionen von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flexiblen Fertigungseinrichtungen,</li> <li>• Informationsfluss in Produktionsunternehmen,</li> <li>• CAD/NC-Verfahrenskette,</li> <li>• Arbeits- und Prozessplanung,</li> <li>• NC-Programmierung,</li> <li>• Leittechnik (Manufacturing Execution Systems),</li> <li>• Informationssystemen in der Produktion.</li> </ul>		



14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Manuskript, Übungsaufgaben</li><li>• Kletti, J.: Konzeption und Einführung von MES - Systemen, Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2007.</li><li>• Kletti, J.: MES - Manufacturing Execution System Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 2006.</li><li>• Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik. Wien: Carl Hanser Verlag München, 2006.</li><li>• Weck, M.: Werkzeugmaschinen, Fertigungssysteme. Band 4, Automatisierung von Maschinen und Anlagen. Berlin u.a.: Springer Verlag, 2001.</li><li>• Rembold, U., Nnaji, B.O., Storr, A.: CIM: Computeranwendung in der Produktion. Addison-Wesley, 1994.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 171601 Softwaretechnik für Prozessplanung und Leitsysteme I, Vorlesung und Übung</li><li>• 171602 Softwaretechnik für Prozessplanung und Leitsysteme II, Vorlesung und Übung</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17161 Prozessplanung und Leittechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overheadprojektor, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## Modul: 16250 Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alexander Verl</li> <li>• Michael Seyfarth</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Steuerungstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Architekturen und die Funktionsweisen unterschiedlicher Steuerungsarten, wie mechanische Steuerungen, fluidische Steuerungen, Kontaktsteuerungen, Speicherprogrammierbare Steuerungen und bewegungserzeugende Steuerungen. Sie können beurteilen welche Steuerungsart welche Aufgabenbereiche abdeckt und wann welche Steuerungsart eingesetzt werden kann. Sie kennen die Programmierweisen und Programmiersprachen für die unterschiedlichen Steuerungsarten und können steuerungstechnische Problemstellungen methodisch lösen. Weiter beherrschen die Studierenden die Grundlagen der in der Automatisierungstechnik vorwiegend verwendeten Antriebssysteme (elektrisch, fluidisch) und können deren Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen bestimmen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung.</li> <li>• Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen.</li> <li>• Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme (Elektromotoren, fluidische Antriebe).</li> <li>• Typische praxisrelevante Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Praktikumsversuche zur Programmierung der verschiedenen Steuerungsarten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 162501 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik</li> <li>• 162502 Übung Steuerungstechnik</li> <li>• 162503 Praktikum Steuerungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 48 h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132 h          Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16251 Steuerungstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0,</li> </ul>		

- 16252 Steuerungstechnik Praktikum (USL), schriftlich, eventuell mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :	14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik --&gt; Elektronikfertigung --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt; Vertiefungsmodule --&gt; Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Steuerungstechnik mit Antriebstechnik“ (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter können die Studierenden die Komponenten innerhalb der Steuerung, wie z.B. Lagesollwertbildung oder Adaptive Control-Verfahren interpretieren. Sie können die Auslegung der Antriebstechnik und die zugehörigen Problemstellungen der Regelungs- und Messtechnik verstehen, bewerten und Lösungen erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise.</li> <li>• Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> </ul>		

- Kinematische und Dynamische Modellierung von Robotern und Parallelkinematiken.
- Praktikum zur Inbetriebnahme von Antriebssystemen und regelungstechnischer Einstellung.

---

14. Literatur:	Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 142301 Vorlesung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li><li>• 142302 Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## 2723 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:	32470	Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik
	37270	Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation
	37280	Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik
	37320	Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik
	41670	Grundlagen der Prozessrechentchnik und Softwaretechnik
	41820	Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken
	41880	Grundlagen der Bionik

---

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

2. Modulkürzel:	072910091	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Andreas Wolf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Steuerungstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Möglichkeiten und Grenzen der Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik. Sie kennen die Handhabungsfunktionen, Aspekte des Materialflusses und der Greiftechnik. Sie können beurteilen, wie Werkstücke montagegerecht gestaltet werden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen der Automatisierung in der Handhabungs- und Montagetechnik.</li> <li>• Handhabungsfunktionen, die zugehörige Gerätetechnik, deren Verkettung.</li> <li>• Materialfluss zwischen Fertigungsmitteln und die Automatisierungsmöglichkeiten.</li> <li>• Montagegerechte Gestaltung von Werkstücken.</li> <li>• Wirtschaftliche Betrachtung von Automatisierungsvorhaben.</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	324701 Vorlesung Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32471 Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 41880 Grundlagen der Bionik

2. Modulkürzel:	072910094	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Oliver Schwarz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Steuerungstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die verschiedenen Arbeitsfelder der Bionik und legt einen Schwerpunkt auf Anwendungen in der Biomedizinischen Technik. Die Studierenden lernen die bionische Denkweise kennen und erhalten einen Einblick in das Potential der Bionik für Lösungen zu zentralen technische Problemen. Sie lernen aber auch die Grenzen des oft überschätzten Hoffnungsträgers Bionik kennen und lernen echte Bionik von Pseudobionik, Technischer Biologie und Bioinspiration zu unterscheiden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Bionik</li> <li>• Evolution und Optimierung in Biologie, und Technik</li> <li>• Modellbildung, Analogiebildung, Transfer in die Technik</li> <li>• Bionik als Kreativitätstechnik</li> <li>• Biologische Materialien und Strukturen</li> <li>• Formgestaltung und Design</li> <li>• Konstruktionen und Geräte</li> <li>• Bau und Klimatisierung</li> <li>• Robotik und Lokomotion</li> <li>• Sensoren und neuronale Steuerungen</li> <li>• Biomedizinische Technik</li> <li>• System und Organisation</li> </ul> <p>Als Transfer in die Praxis werden am Ende der Veranstaltung in Kleingruppen technische Problemstellungen bionisch bearbeitet, z.B. Anwendung von bionischen Optimierungsmethoden, bionische Produktentwicklung. Die Ergebnisse werden in der letzten Vorlesung präsentiert.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werner Nachtigall: Bionik - Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, (2. Auflage).</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	418801 Vorlesung mit integriertem Seminar Bionik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 52 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41881 Grundlagen der Bionik (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			



19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 41670 Grundlagen der Prozessrechentchnik und Softwaretechnik

2. Modulkürzel:	072910014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Peter Klemm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Steuerungstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen die Grundlagen flexibler Fertigungseinrichtungen und deren Anforderungen an ihre Steuerungssoftware,</li> <li>- beherrschen die Grundlagen, Denkmodelle/Denkmuster sowie die systemtechnischen Methoden der ingenieurmäßigen Softwareentwicklung und erkennen ihre Notwendigkeit,</li> <li>- verstehen die Phasen der Softwareentwicklung und die zugehörigen Vorgehensmodelle,</li> <li>- verstehen die Grundlagen der funktionsorientierten und der objektorientierten Softwareentwicklung,</li> <li>- können Funktionen von Maschinen und Steuerungen systematisch beschreiben und besitzen damit die Fähigkeit zur interdisziplinären Kommunikation,</li> <li>- kennen die Struktur der Software Speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) und sind in der Lage solche Software zu entwickeln.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über die Struktur von produzierenden Unternehmen und über flexible Fertigungseinrichtungen,</li> <li>- Grundlagen und Methoden der Softwaretechnik für Fertigungseinrichtungen,</li> <li>- Vorgehensmodelle der Softwareentwicklung,</li> <li>- funktionsorientierte und objektorientierte Softwareentwicklung (inc. UML),</li> <li>- Beschreibung von Maschinen- und Steuerungsfunktionen,</li> <li>- Softwaretechnik für Speicherprogrammierbare Steuerungen, insbesondere baukastenbasierte Softwareentwicklung.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript und Übungsaufgaben,</li> <li>- Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Software-Entwicklung. Akademischer Verlag.</li> </ul>		

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	416701 Vorlesung und Übung Grundlagen der Prozessrechentechnik und Softwaretechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41671 Grundlagen der Prozessrechentechnik und Softwaretechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead-Projektor, Tafel.
20. Angeboten von:	

---

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

2. Modulkürzel:	072910092	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Urs Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Steuerungstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der medizinischen Orthopädie. Sie können beurteilen, wie mechatronische Systeme (z.B. elektronisches Kniegelenk, Exoskelett) im Bewegungsapparat des Menschen Einsatz finden und wie der menschliche Bewegungsapparat technisch beschrieben werden kann.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Orthopädie</li> <li>• Bewegungserfassung, Bewegungssteuerung und Bewegungserzeugung</li> <li>• Anwendungen in der Prothetik, Orthetik und Rehabilitation.</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	372701 Vorlesung Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden <b>Summe: 90 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37271 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik und Mechatronik für Produktionssysteme		

## Modul: 41820 Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken

2. Modulkürzel:	072910093	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Andreas Pott		
9. Dozenten:	Andreas Pott		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Steuerungstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden können die Modellbildung und Analyse von Maschinen und Robotern mit komplexer Kinematik verstehen. Sie verstehen die Methoden zum Entwurf solcher Maschinen und können diese anhand von Beispielen anwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung von Maschinen mit komplexer Kinematik</li> <li>• Techniken zur Analyse von Eigenschaftsbestimmung</li> <li>• Kinematische Transformation und Arbeitsraumbestimmung</li> <li>• Methoden für Entwurf und Auslegung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.-P. Merlet „Parallel Robots“, 2nd Edition, Springer Verlag, 2006.</li> <li>• "Springer Handbook of Robotics", Springer Verlag, 2008.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	418201 Vorlesung Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41821 Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 37320 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik

2. Modulkürzel:	072910005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alexander Verl</li> <li>• Armin Lechler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- > Steuerungstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen vertieft die Grundtypen industrieller Steuerungssysteme, deren interne Funktionsweise, deren Kommunikations- und Betriebssysteme. Sie kennen weiter die Steuerungssysteme der wesentlichen Hersteller von Steuerungskomponenten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundtypen von Hardwarerealisierungen / Hardwarearchitekturen</li> <li>• Grundtypen von Steuerungssystemen / Softwarearchitekturen</li> <li>• Echtzeitbetriebssysteme</li> <li>• Funktionsorientierte Aufteilung der Steuerungsaufgaben / Softwareimplementierungen</li> <li>• Kommunikationstechnik</li> <li>• Sicherheitstechnik in der Steuerungstechnik</li> <li>• Open Source Automatisierung</li> <li>• Kennenlernen der wesentlichen Hersteller von Steuerungskomponenten: BECKHOFF / BOSCH-Rexroth / SchneiderElectric / ISG / SIEMENS</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	373201 Vorlesung Steuerungstechnik II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden <b>Summe: 90 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37321 Steuerungstechnik II (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen		

## Modul: 37280 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910031	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Michael Seyfarth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Steuerungstechnik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Gesetzmäßigkeiten und Elemente hydraulischer und pneumatischer Systeme. Sie können diese in fluidischen Schaltplänen erkennen und eigene fluidische Schaltungen entwerfen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen fluidischer Systeme.</li> <li>• Elemente fluidischer Systeme (Pumpen, Motoren, Ventile).</li> <li>• Schaltungen fluidischer Systeme.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matthies: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner, Wiesbaden, 2006</li> <li>• Will: Hydraulik, Springer, Heidelberg, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	372801 Vorlesung Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden <b>Summe: 90 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37281 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 33890 Praktikum Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072900020	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Peter Klemm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Steuerungstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte der Steuerungstechnik anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurierung einer Motion Control: das Praktikum vermittelt den Einsatz einer Motion Control anhand der Beispielapplikation „Fliegende Säge“.</li> <li>• Digitale Lageregelung: im Praktikum werden der Lage- und Geschwindigkeitsregelkreis einer Werkzeugmaschine eingestellt.</li> <li>• Entwurf von Informationssystemen in der Produktion nach dem mumasys-Konzept: Ziel des Praktikums ist der Entwurf von Informationssystemen nach dem mumasys-Konzept, das dem heutigen Stand der Technik und Forschung im Bereich der Informationsstrukturierung und -verwaltung entspricht.</li> <li>• Simulation mit MATLAB: Im Rahmen dieses Versuchs wird ein Einblick in die Leistungsfähigkeit moderner Simulationssysteme am Beispiel der MATLAB-Programmtools gegeben. Die Aufgabe ist es, mit MATLAB einen Lageregler für eine Werkzeugmaschine zu entwerfen und seine Parameter zu optimieren.</li> <li>• Hardware-in-the-Loop Simulation einer Werkzeugmaschine (Kinematik): im Praktikum wird die Vorgehensweise zur Erstellung von kinematischen Modellen am Beispiel einer Werkzeugmaschine erläutert. Das entstandene Modell wird am Ende mit einem realen Steuerungssystem angesteuert.</li> <li>• Hydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik: Ziel dieses Versuchs ist es, einige einfache Hydraulik- und Pneumatikschaltungen vorzustellen, die mit Hilfe von Lehrsystemen aufgebaut und in Betrieb genommen werden. Der Steuerungstechnische Aspekt steht dabei im Vordergrund.</li> <li>• Programmieren einer SPS: Ziel des Praktikums ist es, am Beispiel einer einfachen Maschine, die Grundzüge des Programmierens speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) kennenzulernen. Zur Programmierung der Steuerungsfunktionen werden dabei die Sprache Anweisungsliste (AWL) der IEC 61131-3 und die Zustandsgraphenmethode angewandt.</li> <li>• Programmierung eines Industrieroboters: In diesem Versuch werden die allgemeinen Konzepte der Roboterprogrammierung vorgestellt und am Beispiel eines realen Roboters gezeigt.</li> </ul>		



- Programmierung einer Werkzeugmaschine: Der Praktikumsversuch soll die Vorgehensweise bei der manuellen NC-Programmierung nach DIN 66025 aufzeigen und derjenigen bei der rechnerunterstützten mittels EXAPTplus Interaktiv gegenüberstellen. Die Vorgehensweise der manuellen wie der rechnerunterstützten NC-Programmierung wird anhand eines Beispielwerkstücks zur 2.5-achsigen Fräsbearbeitung auf einer fünfachsigem Werkzeugmaschine dargestellt.
- 

14. Literatur:	Lernmaterialien werden verteilt
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 338901 Spezialisierungsfachversuch 1</li><li>• 338902 Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 338903 Spezialisierungsfachversuch 3</li><li>• 338904 Spezialisierungsfachversuch 4</li><li>• 338905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li><li>• 338906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li><li>• 338907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li><li>• 338908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Nacharbeitszeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33891 Praktikum Steuerungstechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## 273 Systemdynamik

---

Zugeordnete Module:	2731	Kernfächer mit 6 LP
	2732	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2733	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33880	Praktikum Systemdynamik

---

## 2731 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme  
                          33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme  
                          33820 Flat Systems

---

## Modul: 29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Systemdynamik“ bzw. „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“		
12. Lernziele:	Die Studierenden können für verteiltparametrische Systeme geeignete Modellgleichungen formulieren und das System basierend auf dem verteiltparametrischen Ansatz analysieren und dessen allgemeine Lösung herleiten.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung behandelt grundlegende Verfahren zur Behandlung von Systemen mit verteilten Parametern. Es werden die gängigen Modellansätze eingeführt, analysiert und mittels geeigneter Ansätze gelöst. Im Mittelpunkt stehen Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modal-Transformation</li> <li>• Methode der Greenschen Funktion</li> <li>• Produktansatz</li> <li>• Charakteristikenverfahren</li> </ul> <p>Die in der Vorlesung vermittelten Methoden werden in den Übungen anhand konkreter Beispiele u. a. Wärmeleiter, Balkengleichung, Transportsystem und Wellengleichung erläutert.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BUTKOVSKIY, A.G.</b> : Green's Functions and Transfer Functions Handbook. John Wiley 1982.</li> <li>• <b>CURTAIN, R.F., ZWART, H.</b> : An Introduction to Infinite Dimensional Linear Systems Theory, Springer 1995.</li> <li>• <b>BURG, K., Haf, H., WILLE, F.</b> : Partielle Differentialgleichungen. Teubner, 2004.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299001 Vorlesung Dynamik verteiltparametrischer Systeme		

• 299002 Übung Dynamik verteiltparametrischer Systeme

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

29901 Dynamik verteiltparametrischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Alle nicht-elektronischen Hilfsmittel

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 33820 Flat Systems

2. Modulkürzel:	074710009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectures „Einführung in die Regelungstechnik“ and „Konzepte der Regelungstechnik“</li> <li>• Basic knowledge in state space techniques</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>The students know methods for model-based design of tracking control for linear and nonlinear SISO (single-input-single-output) and MIMO (multiple-input-multiple-output) systems. By solving the assigned exercises the students gain experience in the usage of computer algebra systems.</p>		
13. Inhalt:	<p>Flatness based methods are used to plan reference trajectories. Moreover, model-based design of feedforward controllers and stabilizing feedback controllers for the tracking of the reference trajectory are realized. The corresponding 2-Degree-of-Freedom control structure consisting of feedforward and feedback controller is used to control linear time invariant systems, linear time varying systems and nonlinear SISO and MIMO systems. The methods are explained on various examples. For realizing the flatness based controller an introduction in the design of linear and nonlinear observer is given.</p>		
14. Literatur:	<p>H. Sira-Ramirez, S.K. Agrawal: Differentially Flat Systems. Marcel Decker, 2004.</p> <p>R. Rothfuß: Anwendung der flachheitsbasierten Analyse und Regelung nichtlinearer Mehrgrößensysteme. VDI-Verlag 1997</p> <p>Exercises, Handouts</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338201 Vorlesung incl. Übungspräsentationen durch die Studierenden Flache Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33821 Flat Systems (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Methoden, mit denen ein unbekanntes dynamisches System über einen Modellansatz und dessen Parametrierung charakterisiert werden kann.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung „Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme“ werden im ersten Abschnitt der Vorlesung die grundlegenden Verfahren der theoretischen Modellbildung eingeführt und wichtige Methoden zur Vereinfachung dynamischer Modelle erläutert. Nach dieser Einführung wird der überwiegende Teil der Vorlesung sich mit der Identifikation dynamischer Systeme beschäftigen. Hier werden zunächst Verfahren zur Identifikation nichtparametrischer Modelle sowie parametrischer Modelle besprochen. Hierbei werden die klassischen Verfahren kennwertlinearer Probleme sowie die numerische Optimierung zur Parameterschätzung verallgemeinerter nichtlinearer Probleme diskutiert. Parallel zur Vorlesung werden mittels der Identification Toolbox von Matlab die Inhalte der Vorlesung verdeutlicht.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Nelles: Nonlinear system identification: from classical approaches to neural networks and fuzzy models, Springer-Verlag, 2001</li> <li>• Pentelon/Schoukens: System identification: a frequency domain approach, IEEE, 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 331001 Vorlesung Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme</li> <li>• 331002 Übung mit integriertem Rechnerpraktikum Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33101 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel der zweiteiligen Prüfung: 1. Teil: keine Hilfsmittel 2. Teil:		



Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## 2732 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	12330	Elektrische Signalverarbeitung
	12350	Echtzeitdatenverarbeitung
	29900	Dynamik verteiltparametrischer Systeme
	33100	Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme
	33190	Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung
	33820	Flat Systems
	33830	Dynamik ereignisdiskreter Systeme
	33840	Dynamische Filterverfahren

---

## Modul: 33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme

2. Modulkürzel:	074711006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik I</li> <li>• Systemdynamik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen verschiedene Modellierungsansätze für die mathematische Modellierung dynamischer ereignisdiskreter Systeme, sie beherrschen insbesondere die Modellierung mit Automaten, mit Formalen Sprachen und mit Petri-Netzen, außerdem die optimale Regelung von endlichen Automaten.		
13. Inhalt:	<p>In dieser Vorlesung wird zunächst die ereignisdiskrete Denkweise eingeführt und die grundlegenden Eigenschaften diskreter Signale und Systeme diskutiert. Die Automatentheorie (deterministischer und nicht deterministischer Automaten) schafft die Basis für das Verständnis ereignisdiskreter Systeme. Schließlich führen kopplungsorientierte Darstellungsformen auf Petrinetze und Automatenetze.</p> <p>Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Modellierung and Analyse ereignisdiskreter Systeme</li> <li>• Deterministische Automaten</li> <li>• Nichtdeterministische Automaten</li> <li>• Petrinetze</li> <li>• Automatenetze</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• C.G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems. Springer.</li> <li>• B. Baumgarten: Petri-Netze - Grundlagen und Anwendungen. Spektrum-Hochschultaschenbuch.</li> <li>• W.M. Wonham: Supervisory Control of Discrete-Event Systems. <a href="http://www.control.utoronto.ca/wonham">www.control.utoronto.ca/wonham</a>.</li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338301 Vorlesung und Übung Dynamik ereignisdiskreter Systeme		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium und Nacharbeit: 138 Stunden Gesamt: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33831 Dynamik ereignisdiskreter Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsfolien</li><li>• Tafelanschrieb</li><li>• Übungen</li><li>• Rechnerübungen und Rechnerdemos</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung „Systemdynamik“ bzw. „Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik“		
12. Lernziele:	Die Studierenden können für verteiltparametrische Systeme geeignete Modellgleichungen formulieren und das System basierend auf dem verteiltparametrischen Ansatz analysieren und dessen allgemeine Lösung herleiten.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung behandelt grundlegende Verfahren zur Behandlung von Systemen mit verteilten Parametern. Es werden die gängigen Modellansätze eingeführt, analysiert und mittels geeigneter Ansätze gelöst. Im Mittelpunkt stehen Methoden zur Lösung von partiellen Differentialgleichungen mit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modal-Transformation</li> <li>• Methode der Greenschen Funktion</li> <li>• Produktansatz</li> <li>• Charakteristikenverfahren</li> </ul> <p>Die in der Vorlesung vermittelten Methoden werden in den Übungen anhand konkreter Beispiele u. a. Wärmeleiter, Balkengleichung, Transportsystem und Wellengleichung erläutert.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BUTKOVSKIY, A.G.</b> : Green's Functions and Transfer Functions Handbook. John Wiley 1982.</li> <li>• <b>CURTAIN, R.F., ZWART, H.</b> : An Introduction to Infinite Dimensional Linear Systems Theory, Springer 1995.</li> <li>• <b>BURG, K., Haf, H., WILLE, F.</b> : Partielle Differentialgleichungen. Teubner, 2004.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299001 Vorlesung Dynamik verteiltparametrischer Systeme		

• 299002 Übung Dynamik verteiltparametrischer Systeme

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29901 Dynamik verteiltparametrischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel: Alle nicht-elektronischen Hilfsmittel
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 33840 Dynamische Filterverfahren

2. Modulkürzel:	074711007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Einführung in die Elektrotechnik, Elektrische Signalverarbeitung, Echtzeitdatenverarbeitung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die einzelnen Funktionsblöcke eines digitalen Kommunikationssystems, sie beherrschen die Fourier-Transformation, speziell die zeitdiskrete Fourier-Transformation sowie die z-Transformation. Die Studierenden sind vertraut mit dem digitalen Filterentwurf, sowohl mit Methoden für IIR Filter, wie auch für FIR-Strukturen. Anhand der Diskreten Fourier-Transformation werden effiziente Algorithmen (Fast Fourier Transformation) aufgezeigt, welche die Werkzeuge zur Frequenzanalyse darlegen. Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren zur Kalmanfilterung sowie erweiterte Verfahren zur dynamischen Schätzung. Methoden zur linearen Prädiktion geben die Grundlagen zur adaptiven Filterung. Schliesslich kennen die Studierenden Methoden zur "Entfaltung" (Deconvolution).</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung zur adaptiven Filterung</li> <li>• Stochastische Prozesse and Modell</li> <li>• Fourier-Analyse von stationären Zufallssignalen</li> <li>• Wiener Filter</li> <li>• Lineare Prädiktion</li> <li>• Least-Mean-Square adaptive Filterung</li> <li>• Kalman Filter</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppenheim and Schafer: Discrete-Time Signal Processing</li> <li>- Haykin: Aadaptive Filter Theory</li> </ul> </li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamische Filterverfahren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden.          Summe: 180 Stunden</p> <p>4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33841 Dynamische Filterverfahren (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---



## Modul: 12350 Echtzeitdatenverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711020	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --          &gt;Kraftfahrzeugmechatronik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Elektrische Signalverarbeitung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen Systeme zur Echtzeit-Daten- und Signalverarbeitung sowie verschiedene Strukturen für zeitdiskrete Systeme und können deren Vor- und Nachteile bei der Implementierung bewerten. Die Studierenden beherrschen die verschiedenen Techniken des digitalen Filterentwurfs für IIR wie auch für FIR Filter. Mittels der diskreten Fourier-Transformation und effizienter Algorithmen (Fast Fourier Transformation) können die Studierenden eine Frequenzanalyse durchführen und unterschiedliche Aspekte der Ergebnisse bewerten. Die Studierenden verstehen, wie digitale Modulationen und Echtzeit-Kommunikationssysteme zu bewerten sind.</p> <p>Im Praktikum lernen die Studierenden die Programmierung von Echtzeit-Anwendungen mittels digitalen Signal-Prozessoren (DSPs) und Mikrocontrollern. Digitale Regelungen werden in das Konzept integriert. Auch werden die Kenntnisse des digitalen Filterentwurfs durch reale Anwendungen vertieft.</p> <p>Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Echtzeitdatenverarbeitung</li> <li>• Strukturen für zeitdiskrete Systeme</li> <li>• Filterentwurf</li> <li>• Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation</li> <li>• Modulationen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Echtzeit-Datenverarbeitung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeme zur Echtzeit-Datenverarbeitung</li> <li>- Analoge Schnittstellen</li> <li>- Digitale Signalprozessoren DSP</li> <li>- DSP-Systementwicklung</li> </ul> </li> <li>• Strukturen zeitdiskreter Systeme             <ul style="list-style-type: none"> <li>- LTI-Systeme und ihre Darstellung im Blockdiagramm</li> <li>- Strukturen von IIR- und FIR-Filtern</li> <li>- Auswirkung der endlichen Rechengenauigkeit</li> </ul> </li> <li>• Filterentwurf</li> </ul>		

- Entwurf von zeitdiskreten IIR-Filtern: Impulsinvarianz, Bilineare Transformation, Frequenz-Transformation, rechnergestützte Methoden.
  - Entwurf von zeitdiskreten FIR-Filtern: Fenstermethode, Eigenschaften der Fenster, Kaiser-Fenster
  - Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation
    - Fourier-Reihenentwicklung und Fourier-Transformation
    - Die Diskrete Fourier-Transformation DFT
    - Fast Fourier Transformation FFT
    - Anwendungen
  - Modulationen
    - Einführung in die digitalen Modulationen: Signalraum
    - Digitale Übertragung über den verrauschte Kanäle
- 

14. Literatur:

- Vorlesungsumdruck bzw. Folien
  - Übungsblätter
  - Merkblätter
  - Aus der Bibliothek:
    - S. M. Kuo, B. H. Lee and W. Tian: Real-Time Digital Signal Processing, John Wiley & Sons, Ltd
    - S. M. Kuo, W. S. Gan: Digital Signal Processors, Prentice Hall
    - A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg
    - J. G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications, McGraw-Hill
    - J. G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Prentice Hall
    - weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben
  - Praktikums-Versuchsanleitungen
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 123501 Vorlesung Echtzeitdatenverarbeitung mit integrierten Vortragsübungen
  - 123502 Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 52 h (incl. Übung)

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 128 h

Gesamt: 180 h

4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 12351 Echtzeitdatenverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum
  - 12352 Echtzeitdatenverarbeitung USL (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, Studienleistung: Teilnahme am Praktikum
- 

18. Grundlage für ... :

33840 Dynamische Filterverfahren

---

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor, Rechnerdemos

---

20. Angeboten von:

Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --          &gt;Kraftfahrzeugmechatronik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3:          Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstrom</li> <li>- Wechselstrom</li> </ul> </li> <li>• Halbleiter-Bauelemente             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diode</li> <li>- Transistor</li> <li>- Operationsverstärker</li> </ul> </li> <li>• Signale und Systeme             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation der unabhängigen Variablen</li> <li>- Grundsignale</li> <li>- LTI-Systeme</li> </ul> </li> <li>• Zeitkontinuierliche Transformationen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme</li> <li>- Lapalce-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Zeitdiskrete Transformationen             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Fourier-Transformation</li> <li>- Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Abtastung             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale</li> </ul> </li> <li>• Analoge Filter             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter</li> <li>- Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter</li> <li>- Filterentwurf</li> </ul> </li> <li>• Analoge Modulationen</li> </ul>		

- Amplitudenmodulation
  - Winkelmodulation
- 

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li><li>• Übungsblätter</li><li>• Aus der Bibliothek:<ul style="list-style-type: none"><li>- Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik</li><li>- Oppenheim and Willsky: Signals and Systems</li><li>- Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing</li></ul></li><li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Nachbereitungszeit: 138h  Gesamt: 180h  4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12350 Echtzeitdatenverarbeitung</li><li>• 33840 Dynamische Filterverfahren</li></ul>
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 33820 Flat Systems

2. Modulkürzel:	074710009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lectures „Einführung in die Regelungstechnik“ and „Konzepte der Regelungstechnik“</li> <li>• Basic knowledge in state space techniques</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>The students know methods for model-based design of tracking control for linear and nonlinear SISO (single-input-single-output) and MIMO (multiple-input-multiple-output) systems. By solving the assigned exercises the students gain experience in the usage of computer algebra systems.</p>		
13. Inhalt:	<p>Flatness based methods are used to plan reference trajectories. Moreover, model-based design of feedforward controllers and stabilizing feedback controllers for the tracking of the reference trajectory are realized. The corresponding 2-Degree-of-Freedom control structure consisting of feedforward and feedback controller is used to control linear time invariant systems, linear time varying systems and nonlinear SISO and MIMO systems. The methods are explained on various examples. For realizing the flatness based controller an introduction in the design of linear and nonlinear observer is given.</p>		
14. Literatur:	<p>H. Sira-Ramirez, S.K. Agrawal: Differentially Flat Systems. Marcel Decker, 2004.</p> <p>R. Rothfuß: Anwendung der flachheitsbasierten Analyse und Regelung nichtlinearer Mehrgrößensysteme. VDI-Verlag 1997</p> <p>Exercises, Handouts</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338201 Vorlesung incl. Übungspräsentationen durch die Studierenden Flache Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33821 Flat Systems (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --          &gt;Systemdynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen Methoden, mit denen ein unbekanntes dynamisches System über einen Modellansatz und dessen Parametrierung charakterisiert werden kann.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung „Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme“ werden im ersten Abschnitt der Vorlesung die grundlegenden Verfahren der theoretischen Modellbildung eingeführt und wichtige Methoden zur Vereinfachung dynamischer Modelle erläutert. Nach dieser Einführung wird der überwiegende Teil der Vorlesung sich mit der Identifikation dynamischer Systeme beschäftigen. Hier werden zunächst Verfahren zur Identifikation nichtparametrischer Modelle sowie parametrischer Modelle besprochen. Hierbei werden die klassischen Verfahren kennwertlinearer Probleme sowie die numerische Optimierung zur Parameterschätzung verallgemeinerter nichtlinearer Probleme diskutiert. Parallel zur Vorlesung werden mittels der Identification Toolbox von Matlab die Inhalte der Vorlesung verdeutlicht.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Nelles: Nonlinear system identification: from classical approaches to neural networks and fuzzy models, Springer-Verlag, 2001</li> <li>• Pentelon/Schoukens: System identification: a frequency domain approach, IEEE, 2001</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 331001 Vorlesung Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme</li> <li>• 331002 Übung mit integriertem Rechnerpraktikum Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33101 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Hilfsmittel der zweiteiligen Prüfung: 1. Teil: keine Hilfsmittel 2. Teil:		

Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---



## Modul: 33190 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung

2. Modulkürzel:	074730001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Eckhard Arnold	
9. Dozenten:		Eckhard Arnold	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Systemdynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik; Systemdynamik; Grundkenntnisse Matlab/Simulink (z.B. Simulationstechnik)		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen der Analyse und der Steuerung dynamischer Systeme als Optimierungsproblem zu formulieren und die Optimierungsaufgabe zu klassifizieren. Geeignete numerische Verfahren können ausgewählt und eingesetzt werden. Der praktische Umgang mit entsprechenden Softwarewerkzeugen wird anhand von Übungsaufgaben vermittelt.		
13. Inhalt:	Inhalt der Vorlesung sind numerische Verfahren zur Lösung von Aufgaben der linearen und nichtlinearen Optimierung sowie von Optimalsteuerungsproblemen. Besonderer Wert wird auf die Anwendung zur Lösung von Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Regelungs- und Systemtechnik gelegt. Wesentliche Softwarepakete werden vorgestellt und an Beispielen deren Anwendung demonstriert.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• NOCEDAL, J. und S. J. WRIGHT: Numerical Optimization. Springer, New York, 1999.</li> <li>• PAPAGEORGIOU, M. und LEIBOLD, M. und BUSS, M.: Optimierung: statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung. Springer, Berlin, 2012.</li> <li>• SPELLUCCI, P.: Numerische Verfahren der nichtlinearen Optimierung. Birkhäuser, Basel, 1993.</li> <li>• WILLIAMS, H. P.: Model Building in Mathematical Programming. Wiley, Chichester, 4. Auflage, 1999.</li> <li>• BETTS, J. T.: Practical methods for optimal control using nonlinear programming. SIAM, Philadelphia, 2010.</li> <li>• BRYSON, A. E., JR. und Y.-C. HO: Applied Optimal Control. Taylor&amp;Francis, 2. Auflage, 1975.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 331901 Vorlesung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung</li> <li>• 331902 Übung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33191 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Institut für Systemdynamik

---

## 2733 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    33850 Automatisierungstechnik  
                              33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation  
                              37000 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik  
                              46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit

---

## Modul: 33850 Automatisierungstechnik

2. Modulkürzel:	074711005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Systemdynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Messtechnik I  Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen einige wichtige ausgewählte Gebiete der modernen Messtechnik aus den Bereichen der Automatisierungstechnik, sie beherrschen deren Theorie, sie beherrschen deren Methoden, und sie können diese Methoden auf praktische Probleme anwenden. Der Schwerpunkt liegt auf den der Sensorsignalverarbeitung, wobei spezieller Augenmerk auf die Sensorfusion gelegt wird. Es werden aktuelle Methoden zur Sensorfusion vorgestellt und an praktischen Beispielen werden sie für verschiedene Anwendungen getestet.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung werden überblicksweise die verschiedenen Sensorprinzipien vorgestellt und deren Eigenschaften diskutiert. Speziell wird auf Prinzipien der Messtechnik und deren Anwendungen eingegangen. Modellierung von Rauschprozessen und Systeme zur Sensorfusion sind auch Schwerpunkte der Vorlesung. Daneben werden verschiedene Möglichkeiten der Realisierung von regelungstechnischen Algorithmen in unterschiedlichen Hard- und Softwareumgebungen vorgestellt und deren Anwendung im industriellen Umfeld aufgezeigt.</p> <p>Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensoren: Sinnesorgane der Technik</li> <li>• Modellierung von Rauschprozessen             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rauschmechanismen</li> <li>• Sensoren</li> </ul> </li> <li>• Sensorfusion             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bayessche Sensorfusion</li> <li>• Neuronale Netze</li> <li>• Ausgewählte Beispiele</li> </ul> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien, Übungsblätter</li> <li>• "Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation" von Stefan Hesse und Gerhard Schnell, Vieweg&amp;Teubner 2009</li> <li>• "Low-Noise Electronic System Design" von C.D. Motchenbacher und J.A. Conelly, John Wiley &amp; Sons 1993</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338501 Vorlesung Automatisierungstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden		

Selbststudium: 69 Stunden.

**Gesamt: 90 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33851 Automatisierungstechnik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	33840 Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Folien bzw. Vorlesungsumdruck</li><li>• Tafelanschrieb</li><li>• Übungsblätter</li><li>• Rechnerübungen und Rechnerdemos</li></ul>
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik

---

## Modul: 46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit

2. Modulkürzel:	074710014	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Kust		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Systemdynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundzüge der Funktionalen Sicherheit als integralen Bestandteil der Produktentwicklung und können Vorgehen und Methoden auf Systeme unterschiedlicher Anwendungsbereiche übertragen und anwenden.		
13. Inhalt:	Rechtlicher Hintergrund; Fehler und Zuverlässigkeitskenngrößen; Sicherheitslebenszyklus; Gefährdungsanalyse und Risikobewertung; Methoden und Maßnahmen in System-, Software- und Hardwareentwicklung; Analyseverfahren; Management der funktionalen Sicherheit; Überblick und Aufbau relevanter Normen. Anhand von Beispielen werden die wesentlichen Aspekte diskutiert.		
14. Literatur:	Skript („Tafelanschrieb“); Umdrucke. Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	467701 Vorlesung Einführung in die Funktionale Sicherheit		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Nacharbeitszeit: 34 h Prüfungsvorbereitung: 35 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46771 Einführung in die Funktionale Sicherheit (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## Modul: 33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation

2. Modulkürzel:	074730002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Eckhard Arnold		
9. Dozenten:	Eckhard Arnold		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Systemdynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik; Systemdynamik; Simulationstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, Grundprinzipien der objektorientierten Modellierung anzuwenden und physikalische Systeme mittels Potential- und Flussvariablen in Objektdiagrammen zu beschreiben. Der praktische Umgang mit entsprechenden Softwarewerkzeugen wird anhand von Übungsaufgaben vermittelt.		
13. Inhalt:	Inhalt der Vorlesung sind Ansätze und Verfahren zur physikalischen objektorientierten Modellierung und multidisziplinären Systemsimulation. Wesentliche Softwarepakete werden vorgestellt und an Beispielen deren Anwendung demonstriert.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Cellier, F. and Kofman, E.: Continuous system simulation. Springer, 2006.</li> <li>• Fritzson, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica. Wiley, 2011.</li> <li>• Tiller, M.: Introduction to physical modelling with Modelica. Kluwer Academic Publishers, 2001.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338601 Vorlesung Objektorientierte Modellierung und Simulation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33861 Objektorientierte Modellierung und Simulation (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## Modul: 37000 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	074710012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Joachim Birk		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -- >Systemdynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik; Systemdynamik bzw. Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden können komplexe Problemstellungen der Analyse und Steuerung von dynamischen Systemen an verfahrenstechnischen Anlagen mit den in diesem Modul vorgestellten Methoden lösen.		
13. Inhalt:	In dieser Vorlesung werden die spezifischen Methoden für die Prozess- und Betriebsführung in der Verfahrenstechnik behandelt: Herausforderungen für Automatisierungstechnik in der Verfahrenstechnik, Strukturierung der Automatisierungstechnik, Basisautomatisierung, Prozessführungskonzepte für Destillationskolonnen und chemische Reaktoren, Strukturen und Beispiele für „Advanced Process Control“, Modellgestützte Prozessführung, Optimierung der Betriebsführung durch MES (Manufacturing Execution Systems), Beiträge der Automatisierungstechnik im Lebenszyklus der Anlagen.		
14. Literatur:	Manuskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	370001 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Nacharbeitszeit: 34 h Prüfungsvorbereitung: 35 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37001 Prozessführung und Production IT in der Verfahrenstechnik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		



## Modul: 33880 Praktikum Systemdynamik

2. Modulkürzel:	074711004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Systemdynamik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• Messtechnik in der Automatisierungstechnik</li> <li>• Systemdynamik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Vorlesungsinhalte aus den Vorlesungen Systemdynamik, Einführung in die Regelungstechnik und Messtechnik in der Automatisierungstechnik anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Es werden verschiedene Anwendungen analysiert und bearbeitet.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>In verschiedenen Versuchen werden beispielhafte Regelungsaufgaben automatisierungstechnisch von der Verwendung von geeigneten Sensoren und Aktoren bis hin zur Implementierung der Regelalgorithmen in einer geeigneten Hard- und Softwareumgebung gezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filter- und Kommunikationstechnik</li> <li>• Der bionische Handabgangsassistent (BHA)</li> <li>• Ball auf Platte</li> <li>• Modellierung und Regelung in der Leistungselektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführliche Praktikumsskripte mit vorbereitenden Aufgaben</li> <li>• Datenblätter</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	338801 Praktikum Automatisierungstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 h Selbststudiums-/Nacharbeitszeit: 60 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33881 Praktikum Systemdynamik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Praktikumsskripte und Versuchsaufbauten		
20. Angeboten von:	Institut für Systemdynamik		

## 274 Technische Dynamik

---

Zugeordnete Module:	2741	Kernfächer mit 6 LP
	2742	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2743	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	30070	Praktikum Technische Dynamik

---

## 2741 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 30040 Flexible Mehrkörpersysteme

---

## Modul: 30040 Flexible Mehrkörpersysteme

2. Modulkürzel:	072810011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jörg Christoph Fehr</li> <li>• Peter Eberhard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Dynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Dynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	<p>Kenntnis und Verständnis der Modellierung, Simulation und Analyse komplexer starrer und flexibler Mehrkörpersysteme; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung Methoden der Flexiblen Mehrkörperdynamik zur Lösung dynamischer Problemstellungen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einleitung</li> <li>○ Grundlagen der Mehrkörperdynamik: Grundgleichungen, holonome und nicht-holonome Mehrkörpersysteme in Minimalkoordinaten, Systeme mit kinematischen Schleifen, Differential-Algebraischer Ansatz</li> <li>○ Grundlagen zur Beschreibung eines elastischen Körpers: Grundlagen der Kontinuumsmechanik und linearen Finiten Elemente Methode, lineare Modellreduktion</li> <li>○ Ansatz des mitbewegten Referenzsystems für einen elastische Körper: Kinematik, Diskretisierung, Kinetik, Wahl des Referenzsystems, Geometrische Steifigkeiten, Standard Input Data</li> <li>○ Beschreibung flexibler Mehrkörpersysteme: DAE Formulierung, ODE Formulierung, Programmtechnische Umsetzung, Einführung in das MKS-Programm Neweul-M<sup>2</sup></li> <li>○ Ansätze zur Regelung starrer und flexibler Mehrkörpersysteme: Inverse Kinematik und Dynamik, quasi-statische Deformationskompensation, exakte Inversion, Servo-Bindungen</li> <li>○ Kontaktprobleme in Mehrkörpersystemen: kontinuierliche Kontaktmodelle, Mehrskalensimulation, Diskrete-Elemente-Simulation</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorlesungsmitschrieb</li> <li>○ Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>○ Schwertassek, R. und Wallrapp, O.: Dynamik flexibler Mehrkörpersysteme. Braunschweig: Vieweg, 1999.</li> <li>○ Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300401 Vorlesung Flexible Mehrkörpersysteme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden</p>		

Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30041 Flexible Mehrkörpersysteme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 2742 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    12250 Numerische Methoden der Dynamik  
                              30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik  
                              30040 Flexible Mehrkörpersysteme  
                              31700 Ausgewählte Probleme der Dynamik  
                              33360 Fuzzy Methoden  
                              41080 Nichtlineare Schwingungen und Experimentelle Modalanalyse

---

## Modul: 31700 Ausgewählte Probleme der Dynamik

2. Modulkürzel:	072810021	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Technische Dynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik, Maschinendynamik, Numerik		
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis weitergehender Methoden zur Modellierung, Simulation und Analyse in der Technischen Dynamik; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung von Lösungsmethoden auf Problemstellungen aus der Technischen Dynamik.		
13. Inhalt:	Es werden unterschiedliche ausgewählte Probleme aus dem Bereich der Technischen Dynamik behandelt, welche weiterführende Methoden verlangen. Dies beinhaltet verschiedene Aspekte aus der Mehrkörperdynamik, Kontinuumsmechanik, Finite-Elemente-Methode, Kontaktmechanik, Diskrete-Elemente-Methode, Robotik und Systemdynamik. Der Schwerpunkt der behandelten Themen wird individuell festgelegt.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Wiesbaden : Teubner, 2004</li> <li>• Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	317001 Vorlesung Ausgewählte Probleme der Dynamik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31701 Ausgewählte Probleme der Dynamik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 30040 Flexible Mehrkörpersysteme

2. Modulkürzel:	072810011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jörg Christoph Fehr</li> <li>• Peter Eberhard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Dynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Dynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	<p>Kenntnis und Verständnis der Modellierung, Simulation und Analyse komplexer starrer und flexibler Mehrkörpersysteme; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung Methoden der Flexiblen Mehrkörperdynamik zur Lösung dynamischer Problemstellungen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Einleitung</li> <li>○ Grundlagen der Mehrkörperdynamik: Grundgleichungen, holonome und nicht-holonome Mehrkörpersysteme in Minimalkoordinaten, Systeme mit kinematischen Schleifen, Differential-Algebraischer Ansatz</li> <li>○ Grundlagen zur Beschreibung eines elastischen Körpers: Grundlagen der Kontinuumsmechanik und linearen Finiten Elemente Methode, lineare Modellreduktion</li> <li>○ Ansatz des mitbewegten Referenzsystems für einen elastische Körper: Kinematik, Diskretisierung, Kinetik, Wahl des Referenzsystems, Geometrische Steifigkeiten, Standard Input Data</li> <li>○ Beschreibung flexibler Mehrkörpersysteme: DAE Formulierung, ODE Formulierung, Programmtechnische Umsetzung, Einführung in das MKS-Programm Neweul-M<sup>2</sup></li> <li>○ Ansätze zur Regelung starrer und flexibler Mehrkörpersysteme: Inverse Kinematik und Dynamik, quasi-statische Deformationskompensation, exakte Inversion, Servo-Bindungen</li> <li>○ Kontaktprobleme in Mehrkörpersystemen: kontinuierliche Kontaktmodelle, Mehrskalensimulation, Diskrete-Elemente-Simulation</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorlesungsmitschrieb</li> <li>○ Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>○ Schwertassek, R. und Wallrapp, O.: Dynamik flexibler Mehrkörpersysteme. Braunschweig: Vieweg, 1999.</li> <li>○ Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300401 Vorlesung Flexible Mehrkörpersysteme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden</p>		



Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30041 Flexible Mehrkörpersysteme (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 33360 Fuzzy Methoden

2. Modulkürzel:	072810017	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Michael Hanss		
9. Dozenten:	Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Dynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Regelungstechnik 1 und 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind vertraut mit der Theorie der unscharfen Mengen (Fuzzy-Mengentheorie) und ihrer Anwendung zum Aufbau von Expertensystemen und Fuzzy-Regelungen sowie zur Modellierung und Simulation von Systemen mit unsicheren Parametern.		
13. Inhalt:	Einführung: Motivation, Beispiele. Grundlagen der Fuzzy-Theorie: Fuzzy-Mengen, linguistische Variablen, Fuzzy-Relationen, Fuzzy-Logik, unscharfes Schließen. Fuzzy-Systeme: Fuzzyifizierung, Inferenz (Aggregation, Implikation, Komposition), Defuzzyifizierung. Fuzzy-Regelung: Werkzeuge, Anwendungen, Fallstudien. Fuzzy-Arithmetik: Fuzzy- Zahlen, Erweiterungsprinzip, Transformationsmethode. Fuzzy-Clustering: Fuzzy-c-Means-Methode.		
14. Literatur:	<p>Bothe, H.-H.: Fuzzy Logic. Springer-Verlag, Berlin 1995.          Hanss, M.: Applied Fuzzy Arithmetic - An Introduction with Engineering Applications. Springer-Verlag, Berlin 2005.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	333601 Vorlesung + Übungen Fuzzy Methoden		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33361 Fuzzy Methoden (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik		

## Modul: 30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik

2. Modulkürzel:	072810006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Jörg Christoph Fehr</li> <li>• Peter Eberhard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Dynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis mechatronischer Grundlagen; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung und Kombination verschiedenster mechatronischer Methoden und Prinzipien		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Übersicht</li> <li>• Grundgleichungen mechanischer Systeme</li> <li>• Sensorik, Signalverarbeitung, Aktorik</li> <li>• Regelungskonzepte</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Signalanalyse</li> <li>• Ausgewählte Schwingungssysteme, Freie Schwingungen, Erzwungene Schwingungen</li> <li>• Experimentelle Modalanalyse</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• Heimann, B.; Gerth, W.; Popp, K.: Mechatronik. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig 2007</li> <li>• Isermann, R.: Mechatronische Systeme: Grundlagen. Berlin: Springer 1999</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 300101 Vorlesung Modellierung und Simulation in der Mechatronik</li> <li>• 300102 Übung Modellierung und Simulation in der Mechatronik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden		

Selbststudium: 138 Stunden

Summe: 180 Stunden

---

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 41080 Nichtlineare Schwingungen und Experimentelle Modalanalyse

2. Modulkürzel:	072810020	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Michael Hanss		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Hanss</li> <li>• Pascal Ziegler</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Technische Dynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von parametererregten und nichtlinearen Schwingungen, ihrer mathematischen Beschreibung, ihrer analytischen und näherungsweise Lösung sowie ihrer Bedeutung und Anwendung in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis.</p> <p>Der Studierende ist vertraut mit der messtechnischen Erfassung von Strukturschwingungen sowie der Aufbereitung der Messsignale im Frequenzbereich.</p> <p>Der Studierende ist in der Lage, daraus die modalen Kenngrößen zu identifizieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung „Nichtlineare Schwingungen“ vermittelt die Grundlagen der parametererregten und nichtlinearen Schwingungen in folgender Gliederung:                      Parametererregte Schwingungen,                      Nichtlineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad:                      konservative und gedämpfte Eigenschwingungen, selbsterregte Schwingungen, erzwungene Schwingungen;                      Näherungsverfahren und numerische Verfahren zur Behandlung nichtlinearer Schwingungen.                      Es werden zudem zahlreiche konkrete Anwendungen gezeigt und Versuche vorgeführt.</p> <p>Die Vorlesung „Experimentelle Modalanalyse“ vermittelt die Inhalte in folgender Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendungen der experimentellen Modalanalyse</li> <li>• Methoden zur Schwingungsanregung, Messverfahren</li> <li>• Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung</li> <li>• Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung</li> <li>• Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich</li> </ul> <p>Es werden zudem Anwendungen auf Problemstellungen der industriellen Praxis demonstriert.                      Als praktischer Teil werden fachbezogene Versuche zur experimentellen Modalanalyse angeboten.</p>		
14. Literatur:	Vorlesungsskript, und Vorlesungsmitschrieb,  Weiterführende Literatur:		

- M. Möser, W. Kropp: „Körperschall“, 3. Aufl., Springer, Berlin, 2008.
- K. Magnus, K. Popp: „Schwingungen“, 7. Aufl., Teubner, Stuttgart, 2005.
- D. J. Ewins: „Modal Testing - theory, practice and application“, 2nd edition, Research Studies Press Ltd, 2000, ISBN 0-86380-218-4.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 410801 Vorlesung Nichtlineare Schwingungen
- 410802 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

41081 Nichtlineare Schwingungen und experimentelle Modalanalyse (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 150 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 12250 Numerische Methoden der Dynamik

2. Modulkürzel:	072810005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, . Semester → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Technische Dynamik -->Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Mathematik und Mechanik		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Numerische Methoden der Dynamik besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über numerische Methoden und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge numerischer Methoden in der Dynamik. Somit sind sie einerseits in der Lage in kommerziellen Numerik-Programmen implementierte numerische Methoden selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht anwenden zu können und andererseits können sie auch eigene Algorithmen auf dem Computer implementieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die numerischen Methoden zur Behandlung mechanischer Systeme</li> <li>• Grundlagen der numerischen Mathematik: Numerische Prinzipie, Maschinenzahlen, Fehleranalyse</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: Cholesky-Zerlegung, Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, QR-Verfahren, iterative Methoden bei quadratischer Koeffizientenmatrix, Lineares Ausgleichsproblem</li> <li>• Eigenwertproblem: Grundlagen, Normalformen, Vektoriteration, Berechnung von Eigenwerten mit dem QR-Verfahren, Berechnung von Eigenvektoren</li> <li>• Anfangswertproblem bei gewöhnlichen Differentialgleichungen: Grundlagen, Einschrittverfahren (Runge-Kutta Verfahren)</li> <li>• Werkzeuge und numerische Bibliotheken: für lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme und Anfangswertprobleme. Theorie und Numerik in der Anwendung - ein Vergleich</li> <li>• 2 Versuche aus dem Angebot des Instituts (u.a. Virtual Reality, Hardware-in-the-loop, Schwingungsmessung); Pflicht falls als Kompetenzfeld gewählt, ansonsten freiwillige Teilnahme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vettering, B.P. Flannery: Numerical Recipes in FORTRAN. Cambridge: Cambridge University Press, 1992</li> <li>• H.-R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik. Stuttgart: Teubner, 2004</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 122501 Vorlesung Numerische Methoden der Dynamik</li> <li>• 122502 Übung Numerische Methoden der Dynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit bzw. Versuche: 138 h		

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12251 Numerische Methoden der Dynamik (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC, Computervorfürungen
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik

---



## 2743 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:

- 30020 Biomechanik
- 30030 Fahrzeugdynamik
- 30060 Optimization of Mechanical Systems
- 31690 Experimentelle Modalanalyse
- 31710 Ausgewählte Probleme der Mechanik
- 33330 Nichtlineare Schwingungen
- 50270 Modellreduktion in der Mechanik

---

## Modul: 31710 Ausgewählte Probleme der Mechanik

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

## Modul: 30020 Biomechanik

2. Modulkürzel:	072810008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Peter Eberhard	
9. Dozenten:		Albrecht Eiber	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Grundlagen in Technischer Mechanik	
12. Lernziele:		Kenntnis und Verständnis biomechanischer Grundlagen; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung mechanischer Methoden in der Biomechanik	
13. Inhalt:		<input type="checkbox"/> Einführung und Übersicht <input type="checkbox"/> Skelett <input type="checkbox"/> Gelenke <input type="checkbox"/> Knochen <input type="checkbox"/> Weichgewebe <input type="checkbox"/> Biokompatible Werkstoffe <input type="checkbox"/> Muskeln <input type="checkbox"/> Kreislauf <input type="checkbox"/> Beispiele	
14. Literatur:		<input type="checkbox"/> Vorlesungsmitschrieb <input type="checkbox"/> Vorlesungsunterlagen des ITM <input type="checkbox"/> Nigg, B.M.; Herzog, W.: Biomechanics of the Musculo-Skeletal System. Chichester: Wiley, 1999 <input type="checkbox"/> Winter, D.A.: Biomechanics and Motor Control of Human Movement. Hoboken: Wiley, 2005	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		300201 Vorlesung Biomechanik	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		30021 Biomechanik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 31690 Experimentelle Modalanalyse

2. Modulkürzel:	072810019	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Michael Hanss		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pascal Ziegler</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Dynamik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende ist vertraut mit der messtechnischen Erfassung von Strukturschwingungen sowie der Aufbereitung der Messsignale im Frequenzbereich.</p> <p>Der Studierende ist in der Lage, daraus die modalen Kenngrößen zu identifizieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Inhalte in folgender Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendungen der experimentellen Modalanalyse</li> <li>• Methoden zur Schwingungsanregung, Messverfahren</li> <li>• Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung</li> <li>• Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung</li> <li>• Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich</li> </ul> <p>Es werden zudem Anwendungen auf Problemstellungen der industriellen Praxis demonstriert.</p> <p>Als praktischer Teil werden fachbezogene Versuche zur experimentellen Modalanalyse angeboten.</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsmitschrieb,          Weiterführende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. J. Ewins: „Modal Testing - theory, practice and application“, 2nd edition, Research Studies Press Ltd, 2000, ISBN 0-86380-218-4.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	316901 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden          Selbststudium: 69 Stunden          Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31691 Experimentelle Modalanalyse (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 30030 Fahrzeugdynamik

2. Modulkürzel:	072810009	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pascal Ziegler</li> <li>• Peter Eberhard</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis fahrzeugdynamischer Grundlagen;  selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung mechanischer Methoden in der Fahrzeugdynamik		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Systembeschreibung und Modellbildung</li> <li>○ Fahrzeugmodelle</li> <li>○ Modelle für Trag- und Führsysteme</li> <li>○ Fahrwegmodelle</li> <li>○ Modelle für Fahrzeug-Fahrweg-Systeme</li> <li>○ Beurteilungskriterien</li> <li>○ Berechnungsmethoden</li> <li>○ Longitudinalbewegungen</li> <li>○ Lateralbewegungen</li> <li>○ Vertikalbewegungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vorlesungsmitschrieb</li> <li>○ Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>○ Popp, K. und Schiehlen, W.: Ground Vehicle Dynamics. Berlin: Springer, 2010.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300301 Vorlesung Fahrzeugdynamik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30031 Fahrzeugdynamik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 50270 Modellreduktion in der Mechanik

2. Modulkürzel:	072810024	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Jörg Christoph Fehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Technische Dynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	basics in applied mechanics and mathematics, numerics		
12. Lernziele:	<p>The students know about the different technologies available for model reduction of mechanical systems.</p> <p>They are able to select the appropriate solution technique according to the given framework.</p> <p>They have the competence for the first implementation of model reduction algorithms</p>		
13. Inhalt:	<p>The course teaches the basics of model reduction of mechanical systems with the following syllabus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- basic concept and description forms of dynamical system</li> <li>- mathematical foundations of model redcution</li> <li>- modal reduction techniques</li> <li>- SVD-based reduction techniques</li> <li>- Krylov-based reduction techniques</li> <li>- numerical analysis</li> <li>- error analysis</li> <li>- nonlinear model reduction techniques</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>lecture notes</p> <p>lecture materials of the ITM</p> <p>additional literature:</p> <p>A. Antoulas: „Approximation of Large-Scale Dynamical Systems“, SIAM, Philadelphia, 2005.</p> <p>W. Schilders; H. van°der Vorst:</p> <p>„Model Order Reduction “, Springer, Berlin, 2008.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	502701 Vorlesung Modellreduktion in der Mechanik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden		

Selbststudium: 62 Stunden

Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 50271 Modellreduktion in der Mechanik (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 40 min oder mündlich 20 min, written 40 min or oral 20 min

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---



## Modul: 33330 Nichtlineare Schwingungen

2. Modulkürzel:	072810018	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Michael Hanss		
9. Dozenten:	Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Dynamik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre		
12. Lernziele:	Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von parametererregten und nichtlinearen Schwingungen, ihrer mathematischen Beschreibung, ihrer analytischen und näherungsweise Lösung sowie ihrer Bedeutung für die ingenieurwissenschaftliche Praxis.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der parametererregten und nichtlinearen Schwingungen in folgender Gliederung: Parametererregte Schwingungen, nichtlineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad: konservative und gedämpfte Eigenschwingungen, selbsterregte Schwingungen, erzwungene Schwingungen; Näherungsverfahren und numerische Verfahren zur Behandlung nichtlinearer Schwingungen.		
14. Literatur:	Skript "Höhere Schwingungslehre"		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	333301 Vorlesung Nichtlineare Schwingungen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33331 Nichtlineare Schwingungen (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Technische und Numerische Mechanik		

## Modul: 30060 Optimization of Mechanical Systems

2. Modulkürzel:	072810007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Georgia --&gt;Incoming          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Dynamik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics in Applied Mechanics and Mathematics		
12. Lernziele:	Knowledge of the basics of optimization in engineering systems; Independent, confident, critical and creative application of optimization techniques to mechanical systems		
13. Inhalt:	<p>○ <b>Formulation of the optimization problem:</b> optimization criteria, scalar optimization problem, multicriteria optimization</p> <p>○ <b>Sensitivity Analysis:</b> Numerical differentiation, semianalytical methods, automatic differentiation</p> <p>○ <b>Unconstrained parameter optimization:</b> theoretical basics, strategies, Quasi-Newton methods, stochastic methods</p> <p>○ <b>Constrained parameter optimization:</b> theoretical basics, strategies, Lagrange-Newton methods</p>		
14. Literatur:	<p>○ Lecture notes</p> <p>○ Lecture materials of the ITM</p> <p>○ D. Bestle: Analyse und Optimierung von Mehrkörpersystemen, Berlin: Springer, 1994</p> <p>○ R. Haftka and Z. Gurdal: Elements of Structural Optimization. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992</p> <p>○ L. Harzheim: Strukturoptimierung. Frankfurt, Verlag Harry Deutsch, 2007</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	300601 Lecture Optimization of Mechanical Systems		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30061 Optimization of Mechanical Systems (BSL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich 90min oder mündlich 20min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 30070 Praktikum Technische Dynamik

2. Modulkürzel:	072810012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Peter Eberhard	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peter Eberhard</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Technische Dynamik →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Die Studierenden sind in der Lage, Vorlesungsinhalte an praktischen Beispielen umzusetzen	
13. Inhalt:		<p>Das Praktikum Technische Dynamik besteht aus 8 Versuchen. Davon sind mindestens 4 Spezialisierungsfachversuche des ITM zu belegen. Es können bis zu 4 APMB Versuche anderer Institute angerechnet werden.</p> <p>Beispiel Spezialisierungsfachversuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellierung und Simulation eines starren 2-Arm-Roboterarms: Erstellen der Bewegungsgleichungen mit der Matlab Symbolic Toolbox, Zeitsimulation des Bewegungsverhaltens unter Eigengewicht in Matlab, Auswertung</li> <li>• etc.</li> </ul> <p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksundownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksundownloads.html</a></p>	
14. Literatur:		Praktikumsunterlagen des ITM	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		300701 Praktikum Technische Dynamik	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Nacharbeitszeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		30071 Praktikum Technische Dynamik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 276 Nichtlineare Mechanik

---

Zugeordnete Module:	2761	Kernfächer mit 6 LP
	2762	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2763	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	60310	Praktikum Nichtlineare Mechanik

---

## 2761 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   58270 Dynamik mechanischer Systeme  
                              58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme

---

## Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	<p>Variationsrechnung:</p> <p>Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung</p> <p>Lagrangesche Dynamik:</p> <p>Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung</p> <p>Näherungsverfahren kontinuierlicher Systeme:</p> <p>Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005</li> <li>• H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme		

• 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden

Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden

**Gesamt: 180 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung,  
120 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Laptop, Beamer, Hellraumprojektor

---

20. Angeboten von:

---



## Modul: 58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010800	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens nichtlinearer mechanischer Systeme		
13. Inhalt:	<p>Dynamische Systeme: Zustandsraum, autonome und nichtautonome Systeme, zeitkontinuierliche und diskrete Systeme, Lyapunov Stabilität</p> <p>Gleichgewichtspunkte:</p> <p>Zentrumsmannigfaltigkeit, Reduktion auf der Zentrumsmannigfaltigkeit, Normalformen der Verzweigungen</p> <p>Fixpunkte:</p> <p>Linearization, Stabilität, Verzweigungen bei Eigenwert +1, Flip-Bifurkation, Naimark-Sacker-Bifurkation, Logistische Abbildung, Hufeisen-Abbildung</p> <p>Periodische Lösungen:</p> <p>Fundamentalmatrix, Poincaré-Abbildung, Verzweigungen</p>		
14. Literatur:	<p>S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Perseus Books, 1994</p> <p>H. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002</p> <p>T.S. Parker and L.O. Chua, Practical Numerical Algorithms for Chaotic Systems, Springer, 1989</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 582801 Vorlesung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme</li> <li>• 582802 Übung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden		

Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden

Gesamt: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 58281 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 2762 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik  
                              58270 Dynamik mechanischer Systeme  
                              58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme  
                              59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua  
                              59990 Nichtglatte Dynamik

---

## Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	<p>Variationsrechnung:</p> <p>Brachistochronenproblem; Eulersche Gleichungen der Variationsrechnung für eine und mehrere Variablen, für erste und höhere Ableitungen, für skalar- und vektorwertige Funktionen; natürliche Randbedingungen, freie Ränder und Transversalität; Nebenbedingungen; Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung</p> <p>Lagrangesche Dynamik:</p> <p>Virtuelle Arbeit; Ideale zweiseitige geometrische Bindung; Prinzip von d'Alembert Lagrange; Lagrangesche Gleichungen 2. Art; Gleichgewichtspunkte, stationäre Lösungen; Linearisierung</p> <p>Näherungsverfahren kontinuierlicher Systeme:</p> <p>Analytische Lösung des Euler-Bernoulli-Balkens; Finite-Differenzen-Verfahren; Verfahren der gewichteten Residuen; Ritz-Galerkin-Verfahren und Finite Elemente; Ritz-Verfahren</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005</li> <li>• H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme		

• 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden <b>Gesamt: 180 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Beamer, Hellraumprojektor
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua

2. Modulkürzel:	074010910	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Simon Raphael Eugster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis für das Modellieren nichtlinearer Kontinua.		
13. Inhalt:	<p>Tensoranalysis:</p> <p>Multilinear forms and tensors</p> <p>Index notation</p> <p>Tensor product</p> <p>Contraction operations</p> <p>Differentiation rules</p> <p>Integration theorem</p> <p>Nonlinear Continua:</p> <p>Nonlinear deformation</p> <p>Deformation gradient</p> <p>Strain measures</p> <p>Principle of virtual work</p> <p>Stress tensors</p> <p>Balance laws</p> <p>Material laws</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 599501 Vorlesung Mechanik nichtlinearer Kontinua</li> <li>• 599502 Übung Mechanik nichtlinearer Kontinua</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenz: 56 Stunden

Selbststudium: 124 Stunden

Gesamt: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

59951 Mechanik nichtlinearer Kontinua (PL), mündliche Prüfung, 30  
Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

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

2. Modulkürzel:	070410740	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Andre Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM 1-4		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind vertraut mit den theoretischen Grundlagen der Methode der Finiten Elemente (FEM), ihrer rechentechnischen Umsetzung sowie ihrer Anwendung zur Lösung von Aufgabenstellungen aus Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	<p>Einführung, Grundlagen der Tensorrechnung und der Kontinuumsmechanik (1d, 2d, 3d), Materialgesetze.</p> <p>Direkte Methode, Methode der gewichteten Residuen, Prinzip der virtuellen Verschiebungen: Herleitung der FEM.</p> <p>Elementmatrizen für Stäbe, Balken und Scheiben, Wahl der Formfunktionen, Assemblierung, Einbau von Randbedingungen.</p> <p>Numerische Umsetzung: Quadratur-Verfahren zur Integration der Elementmatrizen, Lösung des linearen Gleichungssystems, Lösung von Eigenwertproblemen, Zeitschrittintegration</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Bathe, K. J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer (2000)</li> <li>- Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure I, Springer (2004)</li> <li>- Knothe, K., Wessels, H.: Finite Elemente, Springer (2008)</li> <li>- Gross, Hauger, Schnell, Wriggers: Technische Mechanik, Bd.4, Springer (2002)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 333401 Vorlesung Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik</li> <li>• 333402 Übung Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33341 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, 4 Seite selbst erstellte Formelsammlung		
18. Grundlage für ... :			



19. Medienform: Overhead, Tafel, Beamer

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 59990 Nichtglatte Dynamik

2. Modulkürzel:	074010820	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens mechanischer Systeme mit einseitigen Bindungen.		
13. Inhalt:	<p>Convex analysis:</p> <p>Normal cone</p> <p>Subdifferential</p> <p>Maximal monotonicity</p> <p>Proximal point functions</p> <p>Set-valued Force Laws:</p> <p>Scalar force elements</p> <p>Potential theory</p> <p>Contact law in normal direction</p> <p>Coulomb friction (planar &amp; spatial)</p> <p>Impact laws in multibody dynamics</p> <p>Nonsmooth Dynamical Systems:</p> <p>DAEs</p> <p>Differential inclusions</p> <p>Event driven integration method</p> <p>Measure differential inclusions</p>		

Time-stepping methods

---

14. Literatur:	Leine, R.I. & van de Wouw, N. Stability and Convergence of Mechanical Systems with Unilateral Constraints, Lecture Notes in Applied and Computational Mechanics Vol. 36, Berlin, Springer-Verlag, 2008.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 599901 Vorlesung Nichtglatte Dynamik</li><li>• 599902 Übung Nichtglatte Dynamik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 Stunden  Selbststudium: 124 Stunden  Gesamt: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59991 Nichtglatte Dynamik (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010800	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Mechanik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens nichtlinearer mechanischer Systeme		
13. Inhalt:	<p>Dynamische Systeme: Zustandsraum, autonome und nichtautonome Systeme, zeitkontinuierliche und diskrete Systeme, Lyapunov Stabilität</p> <p>Gleichgewichtspunkte:</p> <p>Zentrumsmannigfaltigkeit, Reduktion auf der Zentrumsmannigfaltigkeit, Normalformen der Verzweigungen</p> <p>Fixpunkte:</p> <p>Linearization, Stabilität, Verzweigungen bei Eigenwert +1, Flip-Bifurkation, Naimark-Sacker-Bifurkation, Logistische Abbildung, Hufeisen-Abbildung</p> <p>Periodische Lösungen:</p> <p>Fundamentalmatrix, Poincaré-Abbildung, Verzweigungen</p>		
14. Literatur:	<p>S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Perseus Books, 1994</p> <p>H. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002</p> <p>T.S. Parker and L.O. Chua, Practical Numerical Algorithms for Chaotic Systems, Springer, 1989</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 582801 Vorlesung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme</li> <li>• 582802 Übung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden		

Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden

Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden

Gesamt: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 58281 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 2763 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:   31690 Experimentelle Modalanalyse  
                              56670 Discretization Methods  
                              67540 Miszellaneen der Mechanik

---

## Modul: 56670 Discretization Methods

2. Modulkürzel:	074040610	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andre Schmidt		
9. Dozenten:	Andre Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Nichtlineare Mechanik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc degree in Civil Engineering, in Mechanical Engineering, in Environmental Engineering or in related subject, as well as knowledge of basic concepts in differential and integral calculus, vector analysis and matrix algebra, and knowledge of basic concepts in applied mechanics and thermodynamics.		
12. Lernziele:	The students understand different concepts how partial differential equations in time and in space can be solved numerically. They are familiar with the strengths and weaknesses of the different methods and have a deeper understanding of selected aspects.		
13. Inhalt:	<p>The lecture deals with the numerical treatment of differential equations which arise from different mechanical and thermodynamical problems. Contents are:</p> <p>Deduction of differential equations based on the principles of mechanics and thermodynamics and their classification</p> <p>The Finite Difference Method</p> <p>The method of weighted residuals: method of subdomains, collocation method, least squares, and Galerkin's method</p> <p>The Finite Element Method</p> <p>Different time integration schemes</p> <p>Convergence and stability</p>		
14. Literatur:	Complete lecture notes, notes on blackboard, exercise material will be handed out in the exercise, all the examples in the lecture notes and exercises will be provided online as Matlab-Files, additional literature will be indicated in the lecture notes.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 566701 Vorlesung Discretization Methods</li> <li>• 566702 Übung Discretization Methods</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Time of Attendance: 21h</p> <p>Private Study: 69h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 56671 Discretization Methods (BSL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, Teilnahme an einer Übung</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---



## Modul: 31690 Experimentelle Modalanalyse

2. Modulkürzel:	072810019	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Michael Hanss		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pascal Ziegler</li> <li>• Michael Hanss</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Nichtlineare Mechanik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik --&gt;Technische Dynamik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende ist vertraut mit der messtechnischen Erfassung von Strukturschwingungen sowie der Aufbereitung der Messsignale im Frequenzbereich.</p> <p>Der Studierende ist in der Lage, daraus die modalen Kenngrößen zu identifizieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Inhalte in folgender Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendungen der experimentellen Modalanalyse</li> <li>• Methoden zur Schwingungsanregung, Messverfahren</li> <li>• Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung</li> <li>• Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung</li> <li>• Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich</li> </ul> <p>Es werden zudem Anwendungen auf Problemstellungen der industriellen Praxis demonstriert.</p> <p>Als praktischer Teil werden fachbezogene Versuche zur experimentellen Modalanalyse angeboten.</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsmitschrieb,          Weiterführende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. J. Ewins: „Modal Testing - theory, practice and application“, 2nd edition, Research Studies Press Ltd, 2000, ISBN 0-86380-218-4.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	316901 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden          Selbststudium: 69 Stunden          Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31691 Experimentelle Modalanalyse (BSL), schriftlich, eventuell mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

---

## Modul: 67540 Miszellaneen der Mechanik

2. Modulkürzel:	074010830	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Nichtlineare Mechanik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Der Studierende vertieft seine Kenntnisse in Spezialgebieten der Mechanik.		
13. Inhalt:	Es werden unterschiedliche ausgewählte Spezialgebiete der Mechanik behandelt. Diese beinhalten für Ingenieure weiterführende mathematische Konzepte, verschiedene Aspekte aus der nichtlinearen Mechanik, der analytischen Mechanik, der Kontinuumsmechanik, sowie der Strukturmechanik. Der Schwerpunkt der behandelten Themen wird individuell festgelegt.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	675401 Seminar Miszellaneen der Mechanik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Gesamt: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67541 Miszellaneen der Mechanik (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 60310 Praktikum Nichtlineare Mechanik

2. Modulkürzel:	074010810	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Remco Ingmar Leine	
9. Dozenten:		Remco Ingmar Leine	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Nichtlineare Mechanik → M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik -->Technische Mechanik →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.	
13. Inhalt:		Das Praktikum umfasst einen experimentellen Teil und einen Finite-Elemente-Workshop. Im experimentellen Teil werden zwei Versuche im Labor durchgeführt. Die Strukturen werden anschließend im Finite-Elemente-Workshop numerisch untersucht und die Resultate mit den experimentellen Ergebnissen verglichen.	
14. Literatur:		Praktikums-Unterlagen	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		603101 Praktikum Nichtlineare Mechanik	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		Präsenzzeit: 28 Stunden  Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 62 Stunden  Gesamt: 90 Stunden	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		60311 Praktikum Nichtlineare Mechanik (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 280 Gruppe: Verfahrenstechnik

---

Zugeordnete Module:	281	Angewandte Thermodynamik
	282	Biomedizinische Verfahrenstechnik
	283	Chemische Verfahrenstechnik
	284	Faser- und Textiltechnik
	285	Mechanische Verfahrenstechnik

---

## 281 Angewandte Thermodynamik

---

Zugeordnete Module:	2811	Kernfächer mit 6 LP
	2812	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2813	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33210	Praktikum Angewandte Thermodynamik

---

## 2811 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    11320 Thermodynamik der Gemische I  
                                  15890 Thermische Verfahrenstechnik II  
                                  24590 Thermische Verfahrenstechnik I

---

## Modul: 24590 Thermische Verfahrenstechnik I

2. Modulkürzel:	042100015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Thermodynamik I + II</p> <p>Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik.</li> <li>• können dieses Wissen selbstständig anwenden, um konkrete Fragestellung der Auslegung thermischer Trennoperationen zu lösen, d.h. sie können die für die jeweilige Trennoperation notwendigen Prozessgrößen berechnen und die Apparate dimensionieren.</li> <li>• sind in der Lage verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Trennoperationen für ein gegebenes Problem zu treffen, bzw. eine geeignete Trennoperation auszuwählen.</li> <li>• können das erworbene Wissen und Verständnis der Modellbildung thermischer Trennapparate weiterführend auch auf spezielle Sonderprozesse anwenden. Die Studierenden haben das zur weiterführenden, eigenständigen Vertiefung notwendige Fachwissen.</li> <li>• können durch eingebettete, praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung identifizieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Aufgabe der Thermischen Verfahrenstechnik ist die Trennung fluider Mischungen. Thermische Trennverfahren wie die Destillation, Absorption oder Extraktion spielen in vielen verfahrens- und umwelttechnischen Prozessen eine zentrale Rolle.</p> <p>In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierten</p>		



Prozessen erläutert. Im Rahmen der Veranstaltung wird das theoretische Wissen anhand einer ausgewählten Technikumsanlage (Destillation und/oder Absorption) praktisch vertieft.

---

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

---

## Modul: 15890 Thermische Verfahrenstechnik II

2. Modulkürzel:	042100005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Thermodynamik der Gemische, Thermische Verfahrenstechnik</p> <p>formal: Bachelor-Abschluss</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Methoden der Prozesssynthese und Energieintegration und sind in der Lage diese anzuwenden und zur Analyse von Gesamtprozessen zu benutzen.</li> <li>• besitzen die Fähigkeit, praktische Projektierungsaufgaben rechnergestützt mit einem in der Industrie weit verbreiteten Prozesssimulationswerkzeug zu lösen.</li> <li>• sind Sie in der Lage die Wirksamkeit eines Verfahrens in komplexer Verschaltung durch Abstraktion des jeweiligen Trennproblems zu beurteilen und Alternativen vorzuschlagen.</li> <li>• können verallgemeinerte systematische Ansätze zur Lösung komplexer Trennprobleme generieren, insbesondere für praktische hochrelevante Anwendung wie z.B. destillative Trennung von Mehrkomponentengemischen, Azeotrop- und Extraktivdestillation, Absorption/Desorption.</li> <li>• können die erlernten Systematiken zur Generierung von Lösungsansätzen für neuartige komplexe Trennaufgaben verwenden.</li> <li>• können durch eingebettete praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung selbstständig erkennen und diese bereits im Vorfeld der technischen Realisierung abschätzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>In Mittelpunkt steht die Modellierung thermischer Trennverfahren in ihrer konkreten Umsetzung mittels Prozesssimulationswerkzeugen. Es werden spezielle Fälle behandelt, wie destillative Trennung azeotroper Mischungen ohne Hilfsstoff; destillative Trennung zeotroper Mehrkomponentenmischungen, Reaktivdestillation, Entrainerdestillation, Heteroazeotropdestillation, Extraktivdestillation und Trennungen bei unendlichem Rücklauf. Diskutiert werden Begriffe wie Destillationslinie, Rückstandslinie, Konzentrationsprofile, erreichbare Trennschnitte, #/#-Analyse. Die Prozessoptimierung anhand energetischer Kriterien wird vermittelt.</p>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Blaß: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse: Methoden, Zielsuche, Lösungssuche, Lösungsauswahl, Springer</li> <li>• M.F. Doherty, M.F. Malone: Conceptual design of distillation systems, McGraw-Hill</li> <li>• H.G. Hirschberg: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau: Chemie, Technik, Wirtschaftlichkeit, Springer</li> <li>• H.Z. Kister: Distillation Operation, McGraw-Hill</li> <li>• H.Z. Kister: Distillation Design, McGraw-Hill</li> <li>• K. Sattler: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate, Weinheim VCH.</li> <li>• H. Schuler: Prozesssimulation, Weinheim VCH</li> <li>• W.D. Seider, J.D., Seader, D.R. Lewin: Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis, and Evaluation, Wiley</li> <li>• J.G. Stichlmair, J.R. Fair: Distillation: Principles and Practice, Wiley-VCH.</li> <li>• Prozesssimulatoren: Aspen Plus</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 158901 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik II</li> <li>• 158902 Übung Thermische Verfahrenstechnik II</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>15891 Thermische Verfahrenstechnik II (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: (USL-V) schriftliche Prüfung</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb unterstützt durch Präsentationsfolien;</p> <p>Beiblätter werden als Ergänzung zum Tafelanschrieb ausgegeben;</p> <p>Die rechnergestützte Prozessauslegung wird in Gruppen von 4-6 Studierenden vom Betreuer direkt unterstützt.</p>
20. Angeboten von:	<p>Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik</p>

## Modul: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Inhaltlich: Thermodynamik I / II</p> <p>Formal: keine</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden.</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen von nichtidealem Verhalten realer, fluider Gemische zu erkennen und deren Einflüsse auf thermodynamische Größen zu identifizieren und zu interpretieren.</li> <li>• kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen identifizieren.</li> <li>• können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen.</li> <li>• sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen</li> <li>• Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte</li> <li>• Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoult'sches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henry'sches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen</li> <li>• Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten</li> </ul>		

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

## 2812 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    11320 Thermodynamik der Gemische I  
                                  15890 Thermische Verfahrenstechnik II  
                                  24590 Thermische Verfahrenstechnik I  
                                  26410 Molekularsimulation

---

## Modul: 26410 Molekularsimulation

2. Modulkürzel:	042100004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Joachim Groß</li> <li>• Niels Hansen</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Energietechnik --&gt;Thermofluiddynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Molekulare Thermodynamik</p> <p>formal: Bachelor-Abschluss</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können mit Hilfe von Computersimulationen thermodynamische Stoffeigenschaften einzig aus zwischenmolekularen Kräften ableiten.</li> <li>• können etablierte Methoden im Bereich der ‚Molekulardynamik‘ und der ‚Monte-Carlo-Simulation‘ anwenden und haben darüber hinaus vertiefte Kenntnisse um eigene Programme zur Berechnung verschiedener Stoffeigenschaften wie beispielsweise Diffusionskoeffizienten zu entwickeln.</li> <li>• können durch die Simulationen unterstützt eine optimale Auswahl von Fluiden für eine verfahrenstechnische Anwendung generieren, so beispielsweise ein prozessoptimiertes Lösungsmittel.</li> <li>• haben die Fähigkeit bestehende Berechnungsmethoden bezüglich ihrer physikalischen Grundannahmen, der Genauigkeit der Ergebnisse und der Recheneffizienz zu bewerten und weiter zu entwickeln.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Ausgangspunkt sind Modelle der zwischenmolekularen Wechselwirkungen, wie Hartkörper-, Square-Well-, und Lennard-Jones-Potential sowie elektrostatische Potentiale. Die Grundlagen der molekularen Simulation werden diskutiert: periodische Randbedingungen, Minimum-Image-Konvention, Abschneideradien, Langreichweitige Korrekturen. Eine Einführung in die beiden grundlegenden Simulationsmethoden Molekulardynamik und Monte-Carlo-Technik wird gegeben. Die Berechnung thermodynamischer Zustandsgrößen aus geeigneten Ensemble-Mittelwerten von Simulationen wird etabliert. Die Paarkorrelationsfunktionen werden als strukturelle Eigenschaften diskutiert. Spezielle Methoden zur simulativen Berechnung von Phasengleichgewichten werden eingeführt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M.P. Allen, D.J. Tildesley: Computer Simulation of Liquids, Oxford University Press</li> <li>• D. Frenkel, B.J. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press</li> </ul>		





## Modul: 24590 Thermische Verfahrenstechnik I

2. Modulkürzel:	042100015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Thermodynamik I + II</p> <p>Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik.</li> <li>• können dieses Wissen selbstständig anwenden, um konkrete Fragestellung der Auslegung thermischer Trennoperationen zu lösen, d.h. sie können die für die jeweilige Trennoperation notwendigen Prozessgrößen berechnen und die Apparate dimensionieren.</li> <li>• sind in der Lage verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Trennoperationen für ein gegebenes Problem zu treffen, bzw. eine geeignete Trennoperation auszuwählen.</li> <li>• können das erworbene Wissen und Verständnis der Modellbildung thermischer Trennapparate weiterführend auch auf spezielle Sonderprozesse anwenden. Die Studierenden haben das zur weiterführenden, eigenständigen Vertiefung notwendige Fachwissen.</li> <li>• können durch eingebettete, praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung identifizieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Aufgabe der Thermischen Verfahrenstechnik ist die Trennung fluider Mischungen. Thermische Trennverfahren wie die Destillation, Absorption oder Extraktion spielen in vielen verfahrens- und umwelttechnischen Prozessen eine zentrale Rolle.</p> <p>In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierten</p>		

Prozessen erläutert. Im Rahmen der Veranstaltung wird das theoretische Wissen anhand einer ausgewählten Technikumsanlage (Destillation und/oder Absorption) praktisch vertieft.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 2, Grundoperationen, Band 3, Chemische Prozesskunde, Thieme, Stuttgart</li> <li>• J.M. Coulson, J.H. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology &amp; Separation Processes, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford</li> <li>• R. Goedecke, Fluidverfahrenstechnik, Band 1 &amp; 2, Wiley-VCH, Weinheim</li> <li>• P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn, Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter, Berlin</li> </ul>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 245901 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik I</li> <li>• 245902 Übung Thermische Verfahrenstechnik I</li> </ul>						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">124 h</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamt:</b></td> <td style="text-align: right;"><b>180 h</b></td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	56 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h	<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>
Präsenzzeit:	56 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h						
<b>Gesamt:</b>	<b>180 h</b>						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24591 Thermische Verfahrenstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:							
20. Angeboten von:							

## Modul: 15890 Thermische Verfahrenstechnik II

2. Modulkürzel:	042100005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Thermodynamik der Gemische, Thermische Verfahrenstechnik</p> <p>formal: Bachelor-Abschluss</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Methoden der Prozesssynthese und Energieintegration und sind in der Lage diese anzuwenden und zur Analyse von Gesamtprozessen zu benutzen.</li> <li>• besitzen die Fähigkeit, praktische Projektierungsaufgaben rechnergestützt mit einem in der Industrie weit verbreiteten Prozesssimulationswerkzeug zu lösen.</li> <li>• sind Sie in der Lage die Wirksamkeit eines Verfahrens in komplexer Verschaltung durch Abstraktion des jeweiligen Trennproblems zu beurteilen und Alternativen vorzuschlagen.</li> <li>• können verallgemeinerte systematische Ansätze zur Lösung komplexer Trennprobleme generieren, insbesondere für praktische hochrelevante Anwendung wie z.B. destillative Trennung von Mehrkomponentengemischen, Azeotrop- und Extraktivdestillation, Absorption/Desorption.</li> <li>• können die erlernten Systematiken zur Generierung von Lösungsansätzen für neuartige komplexe Trennaufgaben verwenden.</li> <li>• können durch eingebettete praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung selbstständig erkennen und diese bereits im Vorfeld der technischen Realisierung abschätzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>In Mittelpunkt steht die Modellierung thermischer Trennverfahren in ihrer konkreten Umsetzung mittels Prozesssimulationswerkzeugen. Es werden spezielle Fälle behandelt, wie destillative Trennung azeotroper Mischungen ohne Hilfsstoff; destillative Trennung zeotroper Mehrkomponentenmischungen, Reaktivdestillation, Entrainerdestillation, Heteroazeotropdestillation, Extraktivdestillation und Trennungen bei unendlichem Rücklauf. Diskutiert werden Begriffe wie Destillationslinie, Rückstandslinie, Konzentrationsprofile, erreichbare Trennschnitte, #/#-Analyse. Die Prozessoptimierung anhand energetischer Kriterien wird vermittelt.</p>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Blaß: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse: Methoden, Zielsuche, Lösungssuche, Lösungsauswahl, Springer</li> <li>• M.F. Doherty, M.F. Malone: Conceptual design of distillation systems, McGraw-Hill</li> <li>• H.G. Hirschberg: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau: Chemie, Technik, Wirtschaftlichkeit, Springer</li> <li>• H.Z. Kister: Distillation Operation, McGraw-Hill</li> <li>• H.Z. Kister: Distillation Design, McGraw-Hill</li> <li>• K. Sattler: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate, Weinheim VCH.</li> <li>• H. Schuler: Prozesssimulation, Weinheim VCH</li> <li>• W.D. Seider, J.D., Seader, D.R. Lewin: Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis, and Evaluation, Wiley</li> <li>• J.G. Stichlmair, J.R. Fair: Distillation: Principles and Practice, Wiley-VCH.</li> <li>• Prozesssimulatoren: Aspen Plus</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 158901 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik II</li> <li>• 158902 Übung Thermische Verfahrenstechnik II</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>15891 Thermische Verfahrenstechnik II (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: (USL-V) schriftliche Prüfung</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb unterstützt durch Präsentationsfolien;          Beiblätter werden als Ergänzung zum Tafelanschrieb ausgegeben;          Die rechnergestützte Prozessauslegung wird in Gruppen von 4-6 Studierenden vom Betreuer direkt unterstützt.</p>
20. Angeboten von:	<p>Institut für Technische Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik</p>

## Modul: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Angewandte Thermodynamik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Inhaltlich: Thermodynamik I / II</p> <p>Formal: keine</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden.</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen von nichtidealem Verhalten realer, fluider Gemische zu erkennen und deren Einflüsse auf thermodynamische Größen zu identifizieren und zu interpretieren.</li> <li>• kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen identifizieren.</li> <li>• können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen.</li> <li>• sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen</li> <li>• Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte</li> <li>• Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoult'sches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henry'sches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen</li> <li>• Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten</li> </ul>		

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

## 2813 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:   33180 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport  
                          36900 Molekulare Thermodynamik

---

## Modul: 36900 Molekulare Thermodynamik

2. Modulkürzel:	042100008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Angewandte Thermodynamik -->Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Technische Mechanik, Höhere Mathematik formal: Bachelor-Abschluss		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können molekulare Modellen und in den Ingenieurwissenschaften erforderlichen makroskopischen Stoffeigenschaften kombinieren und dieses Wissen in die Gestaltung optimaler Prozesse einfließen lassen.</li> <li>• können die grundlegenden Arbeitsmethoden der molekularen Thermodynamik anwenden, beurteilen und bewertend miteinander vergleichen.</li> <li>• können die Auswirkungen molekularer Parameter auf makroskopische, thermodynamische Größen beschreiben und identifizieren und sind damit befähigt Methoden aus der angrenzenden Disziplin der statistischen Physik anzuwenden um daraus eigene Lösungsansätze für thermodynamische Ingenieursprobleme zu generieren.</li> <li>• können, ausgehend von den verschiedenen intermolekularen Wechselwirkungstypen, wie Repulsion, Dispersion und Elektrostatik, durch Analyse und Beschreibung dieser Wechselwirkungen auch komplexe Probleme der theoretischen und angewandten Verfahrenstechnik und angrenzender Fachgebiete abstrahieren und diese darauf aufbauend modellieren, z.B. zur Entwicklung physikalisch-basierter Zustandsgleichungen, Beschreibung von Grenzflächen, Modellierung von Flüssigkristallen oder Polymerlösungen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Ausgangspunkt sind Modelle der zwischenmolekularen Wechselwirkungen, wie Hartkörper-, Square-Well-, und Lennard-Jones-Potential sowie elektrostatische Potentiale. Die Struktureigenschaften von Fluiden werden mit Hilfe der radialen Paarverteilungsfunktion erfasst. Theorien zur Berechnung dieser Funktion werden besprochen. Störungstheorien werden eingeführt und angewandt, um die thermodynamischen Eigenschaften von Reinstoffen und Mischungen zu berechnen. Auch stark nicht-ideale Systeme mit polymeren oder Wasserstoffbrücken-bildenden Komponenten werden abgebildet. Die molekularen Methoden werden illustriert, indem Grenzflächeneigenschaften mit Hilfe der Dichtefunktionaltheorie, sowie Flüssigkristalle modelliert werden		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B. Widom: Statistical Mechanics - A concise introduction for chemists. Cambridge Press, 2002</li> <li>• D.A. McQuarrie: Statistical Mechanics. Univ Science Books, 2000</li> </ul>		



- J.P. Hansen, I.R. McDonald: Theory of Simple Liquids. Academic Press, 2006.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	369001 Vorlesung Molekulare Thermodynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36901 Molekulare Thermodynamik (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: (USL-V), schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb; Beiblätter werden als Ergänzung zum Tafelanschrieb ausgegeben. Die Übung wird als Rechnerübung gehalten.
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 33180 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport

2. Modulkürzel:	042100006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Angewandte Thermodynamik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Technische Mechanik, Höhere Mathematik formal: Bachelor-Abschluss		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können kinetisch limitierte Prozesse der Verfahrenstechnik (insbesondere im Bereich der thermischen Trenntechnik, der Reaktionstechnik, aber auch in der Bioverfahrens- und Polymertechnik) beurteilen und deren Auswirkung auf allgemeine Gestaltungsregeln technischer Trennanlagen bewerten.</li> <li>• können für kinetisch limitierte Prozesse Modelle der Nichtgleichgewichtsthermodynamik aufstellen und in thermodynamisch konsistenter Formulierung von Transportgesetzen eine systematische (Funktional)optimierung von Prozessen durchführen.</li> <li>• sind in der Lage selbständige Lösungen von Mehrkomponentendiffusionsproblemen zu entwickeln (auch im Druck- und elektrischen Feld).</li> <li>• verinnerlichen die durch die Thermodynamik vorgeschriebenen treibenden Kräfte für Transportvorgänge und deren Kopplung untereinander und können diesbezüglich reale Teilprozesse abstrahieren.</li> <li>• können, mit dem vertieften Verständnis für diffusive Stoffübertragungsprozesse, Beschreibungsmethoden kinetisch limitierter Prozesse entwickeln und mit diesen Methoden zur praxisbezogenen Prozesse optimieren.</li> <li>• können die thermodynamische Nachhaltigkeit technischer Prozesse über deren Entropieproduktion ausdrücken und bewerten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Zunächst werden die Bilanzgleichungen besprochen und die Entropiebilanz eingeführt. Die Minimierung der Entropieproduktion führt zur maximalen energetischen Nachhaltigkeit von Prozessen. Die Anwendung dieser (funktionalen) Prozessoptimierung wird anhand von Beispielen illustriert. Die tatsächlichen treibenden Kräfte für Transportvorgänge (Stoff, Wärme, Reaktion, viskoser Drucktensor) und deren Kopplung werden aus dem Ausdruck für die Entropieproduktion identifiziert. Die Limitierung des klassischen Fickschen Diffusionsansatzes wird besprochen. Die Grundlagen der Diffusionsmodellierung nach Maxwell-Stefan werden eingehend vermittelt. Auch die Diffusion im Druck- und elektrischen Feld sind Anwendungen dieses Ansatzes.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Kjelstrup, D. Bedeaux, E. Johannessen, J. Gross: Non-Equilibrium Thermodynamics for Engineers, World Scientific, 2010</li> </ul>		

- E.L. Cussler: Diffusion, Mass Transfer in Fluid Systems, Cambridge University Press
- R. Taylor, R. Krishna: Multicomponent Mass Transfer, John Wiley & Sons
- R. Haase: Thermodynamik der irreversiblen Prozesse, Dr. Dietrich Steinkopff Verlag
- B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell: The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 331801 Vorlesung Nichtgleichgewichts- Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport

---

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33181 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb unterstützt durch Präsentationsfolien;  
Beiblätter werden als Ergänzung zum Tafelanschrieb ausgegeben;  
Übungen als Tafelanschrieb.

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 33210 Praktikum Angewandte Thermodynamik

2. Modulkürzel:	042100007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Verfahrenstechnik -- >Angewandte Thermodynamik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CO2 Absorption</b> :Die effektive Phasengrenzfläche ist eine grundlegende Größe für die Auslegung und die Modellierung von Stofftransportprozessen in Gas-Flüssigkeits-Systemen mit Stoffübergangsmodellen. In diesem Praktikumsversuch werden effektive Phasengrenzflächen von Kolonneneinbauten durch Kohlendioxidabsorption aus der Luft bestimmt. Aus Messungen des Abscheidegrades von atmosphärischem CO<sub>2</sub> in einem Absorber mit einer KOH/K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>- Lösung bei variiertem Hydrodynamik und konstanter Konzentration wird die Phasengrenzfläche berechnet.</li> <li>• <b>Destillation</b> : Die Destillation ist ein Verfahren zum Trennen von Stoffgemischen und stellt das wichtigste Trennverfahren in vielen Bereichen der Verfahrenstechnik dar. In diesem Praktikumsversuch werden Messungen an einer Glockenbodenkolonne aus Glas durchgeführt. Eine erste Abschätzung der Zusammensetzung wird indirekt über eine Temperaturbestimmung an der Messtelle durchgeführt. Zur präzisen Quantifizierung werden weiterhin Proben aus der Kolonne gezogen und gaschromatografisch analysiert.</li> <li>• etc.</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 332101 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 332102 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 332103 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 332104 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 332105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 332106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 332107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> </ul>		

- 332108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 30 Stunden  
Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden  
Gesamt: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

33211 Praktikum Angewandte Thermodynamik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 282 Biomedizinische Verfahrenstechnik

---

Zugeordnete Module:	2821	Kernfächer mit 6 LP
	2822	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2823	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33250	Praktikum Medizinische Verfahrenstechnik

---

## 2821 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 33240 Medizinische Verfahrenstechnik

---

## Modul: 33240 Medizinische Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041400201	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter Tovar</li> <li>• Michael Doser</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Biomedizinische Verfahrenstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Biomedizinische Verfahrenstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertieftes Wissen im Bereich der Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Produkten für die Medizintechnik, Diagnostik, Biotechnologie und Biomedizin.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biologische und medizinische Grundlagen</li> <li>- Grenzflächen in der Medizintechnik</li> <li>- Aspekte der Herstellung v. Medizinprodukten</li> <li>- Analytik in der Medizintechnik</li> <li>- Künstliche Organe</li> <li>- Wundbehandlungsverfahren</li> <li>- Prüfung und Zulassung von Medizinprodukten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tovar, Günter; Doser, Michael: Medizinische Verfahrenstechnik, Vorlesungsskript.</li> <li>• Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin / 1993 Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe / 2003</li> <li>• Van Langenhove, L. (ed.): Smart textiles for medicine and healthcare, Woodhead Publishing, 2007, Signatur: O 163, 03/08</li> <li>• Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06</li> <li>• Hipler, U.-C., Elsner, P., Biofunctional Textiles and the Skin, Karger 2006, Signatur: O155 09/06</li> <li>• Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH.</li> <li>• Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 332401 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik I</li> <li>• 332402 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik II</li> <li>• 332403 Exkursion (2x1Tag)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		



17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 33241 Medizinische Verfahrenstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,</li><li>• 33242 Medizinische Verfahrenstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0</li></ul>
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 80750 Masterarbeit Medizintechnik</li><li>• 80630 Masterarbeit Technische Biologie</li><li>• 80130 Masterarbeit Verfahrenstechnik</li><li>• 80210 Masterarbeit Maschinenbau</li></ul>
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb.
20. Angeboten von:	Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie

## 2822 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   32990 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der  
Grenzflächen und Nanomaterialien  
                          33240 Medizinische Verfahrenstechnik

---

## Modul: 32990 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien

2. Modulkürzel:	041400202	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christian Oehr</li> <li>• Günter Tovar</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Biomedizinische Verfahrenstechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik und Grundlagen der Physikalischen Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Theorie der Grenzflächenthermodynamik, -analytik und -prozesse, verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Grenzflächen und ihre Bestimmungsmethoden und wissen um die Bedeutung der Chemie und Physik der Grenzflächen für Anwendungen in der Grenzflächenverfahrenstechnik (Schäumen, Emulgieren, Adsorption, Reinigung, Polymerisation und Beschichtung). Die Studierenden beherrschen die Theorie der nanostrukturierten Materie, verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Nanomaterialien und ihre Analysemethoden und wissen um die Bedeutung der Chemie und Physik von Nanomaterialien für deren Anwendung.		
13. Inhalt:	Thermodynamik von Grenzflächenerscheinungen  Grenzflächenkombination flüssig-gasförmig (Oberflächenspannung, Schäume) Grenzflächenkombination flüssig-flüssig (Emulsionen, Grenzflächenspannung) Grenzflächenkombination fest-gasförmig (Adsorption, Gaschromatographie, Aerosole) Grenzflächenkombination fest-flüssig (Benetzung, Reinigung, Flüssigkeitschromatographie) Grenzflächenkombination fest-fest (Adhäsion, Schmierung) Analytik und Charakterisierung von Grenzflächen Aufbau und Struktur von Nanomaterialien, Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien Mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische Eigenschaften von Nanomaterialien		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Grenzflächenverfahrenstechnik - Chemie und Physik der Grenzflächen, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Nanotechnologie - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Köhler, Michael; Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH.</li> </ul>		

- Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH.
- Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 329901 Vorlesung Grenzflächenverfahrenstechnik - Chemie und Physik der Grenzflächen
- 329902 Vorlesung Nanotechnologie - Chemie und Physik der Nanomaterialien

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Selbststudium: 138 Stunden  
Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32991 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 33240 Medizinische Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041400201	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter Tovar</li> <li>• Michael Doser</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Biomedizinische Verfahrenstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Biomedizinische Verfahrenstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertieftes Wissen im Bereich der Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Produkten für die Medizintechnik, Diagnostik, Biotechnologie und Biomedizin.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biologische und medizinische Grundlagen</li> <li>- Grenzflächen in der Medizintechnik</li> <li>- Aspekte der Herstellung v. Medizinprodukten</li> <li>- Analytik in der Medizintechnik</li> <li>- Künstliche Organe</li> <li>- Wundbehandlungsverfahren</li> <li>- Prüfung und Zulassung von Medizinprodukten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tovar, Günter; Doser, Michael: Medizinische Verfahrenstechnik, Vorlesungsskript.</li> <li>• Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin / 1993 Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe / 2003</li> <li>• Van Langenhove, L. (ed.): Smart textiles for medicine and healthcare, Woodhead Publishing, 2007, Signatur: O 163, 03/08</li> <li>• Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06</li> <li>• Hipler, U.-C., Elsner, P., Biofunctional Textiles and the Skin, Karger 2006, Signatur: O155 09/06</li> <li>• Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH.</li> <li>• Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 332401 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik I</li> <li>• 332402 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik II</li> <li>• 332403 Exkursion (2x1Tag)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 33241 Medizinische Verfahrenstechnik I (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0,</li><li>• 33242 Medizinische Verfahrenstechnik II (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0</li></ul>
18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 80750 Masterarbeit Medizintechnik</li><li>• 80630 Masterarbeit Technische Biologie</li><li>• 80130 Masterarbeit Verfahrenstechnik</li><li>• 80210 Masterarbeit Maschinenbau</li></ul>
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb.
20. Angeboten von:	Institut für Grenzflächenverfahrenstechnik und Plasmatechnologie

## 2823 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:   33220 Biomaterialien für Implantate  
                              33230 Implantate und Organersatz

---

## Modul: 33220 Biomaterialien für Implantate

2. Modulkürzel:	049900211	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Michael Doser		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Doser</li> <li>• Emma Singer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Biomedizinische Verfahrenstechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Biomaterialien, der Herstellung, Verarbeitung und Verwendung in Implantaten erlangt.		
13. Inhalt:	Lerninhalte sind die Grundlagen der Werkstoffe: Polymere, Keramiken, Metalle, Verbundwerkstoffe und die grundlegenden Anforderungen bzgl. der Anwendung in der Medizin  Vermittelt werden Kenntnisse über folgende Bereiche - die Systematik und spezifische Charakteristika der Biomaterialien, Definitionen - gesetzliche und medizinische Anforderungen, Biokompatibilität - Grenzflächenphysikalische und strukturelle Einflüsse - die Grundlagen der chemischen Bindungen und deren Einfluss auf Materialeigenschaften - wichtigste Fertigungsverfahren für Massiv und Verbundwerkstoffe - Textilien, Faserverbundmaterialien, Membranen - relevante Verschleißmechanismen bei Implantaten, Degradation - Materialien im Blutkontakt, Wechselwirkungen mit dem Blut		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte</li> <li>• Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin, Kohlhammer Verlag, 1993, Signatur: ISBN 3-17-009602-8</li> <li>• Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe, Wiley-VCH Verlag, 2003 Signatur: ISBN-10: 3527307931</li> <li>• Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 332201 Vorlesung Endoprothesen I</li> <li>• 332202 Übung Endoprothesen I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33221 Biomaterialien für Implantate (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	33230 Implantate und Organersatz		
19. Medienform:	PPT		
20. Angeboten von:			



## Modul: 33230 Implantate und Organersatz

2. Modulkürzel:	049900212	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Michael Doser		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Michael Doser</li> <li>• Emma Singer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Biomedizinische Verfahrenstechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Biomaterialien für Implantate		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die Herstellung und Verwendung von Implantaten als Ersatz von Organen und Geweben		
13. Inhalt:	Lerninhalte sind die Grundlagen der Entwicklung, Herstellung und Zulassung von Implantaten  Vermittelt werden Kenntnisse über folgende Bereiche - Knochen- und Gelenkersatz, Osteosynthese - Sehnen- und Bandersatz - Gefäßersatz und Stents - Hernien - Biohybride Organe - Herstellungs- und Fertigungsverfahren - die Möglichkeiten der Oberflächenmodifikation durch Beschichtungen - Analyse der Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) - Bewertung der Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen - Regulatorische Anforderungen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte</li> <li>• Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin, Kohlhammer Verlag, 1993, Signatur: ISBN 3-17-009602-8</li> <li>• Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe, Wiley-VCH Verlag, 2003 Signatur: ISBN-10: 3527307931</li> <li>• Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur:O 156 10/06</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 332301 Vorlesung Endoprothesen II</li> <li>• 332302 Übungen Endoprothesen II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33231 Implantate und Organersatz (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: PPT

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 33250 Praktikum Medizinische Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041400220	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Günter Tovar		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Günter Tovar</li> <li>• Michael Doser</li> <li>• Susanne Bailer</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Verfahrenstechnik -- >Biomedizinische Verfahrenstechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a>  Beispiele: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Herstellung von Membranen:</b> Die Praktikanten bekommen Grundlagen der Membranherstellung vermittelt, setzen unterschiedliche Polymerlösungen an und rakeln Flachmembranen aus, die anschließend gefällt werden.</li> <li>• <b>DNA-Visualisierung mittels Gelelektrophorese:</b> Die Praktikanten stellen Agarosegele her und nutzen diese zur Gelelektrophorese und visualisieren damit Plasmid-DNA.</li> </ul>		
14. Literatur:	Skripte, Praktikums-Unterlagen, Präsentationen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 332501 Spezialisierungsfachversuch1</li> <li>• 332502 Spezialisierungsfachversuch2</li> <li>• 332503 Spezialisierungsfachversuch3</li> <li>• 332504 Spezialisierungsfachversuch4</li> <li>• 332505 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33251 Praktikum Medizinische Verfahrenstechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 283 Chemische Verfahrenstechnik

---

Zugeordnete Module:	2831	Kernfächer mit 6 LP
	2832	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2833	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33080	Praktikum Verfahrenstechnik

---

## 2831 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

---

## Modul: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

2. Modulkürzel:	041110001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Chemische Verfahrenstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Chemische Verfahrenstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul> <p>Übungen: keine</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Theorien zur Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungen auszuwählen und die Vor- und Nachteile zu analysieren. Sie erkennen und beurteilen ein Gefährdungspotential und können Lösungen auswählen und quantifizieren. Sie sind in der Lage Reaktoren unter idealisierten Bedingungen auszulegen, auch als Teil eines verfahrenstechnischen Fließschemas. Die Studierenden sind in der Lage die getroffene Idealisierung kritisch zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten</p>		
14. Literatur:	<p>Skript</p> <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baerns, M. ; Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987</li> <li>• Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999</li> <li>• Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998</li> <li>• Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002</li> </ul>		

- Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1999
- Elnashai, S. ; Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007

---

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

---

## 2832 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13910	Chemische Reaktionstechnik I
	15570	Chemische Reaktionstechnik II
	15580	Membrantechnik und Elektromembran-Anwendungen
	15910	Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse
	15930	Prozess- und Anlagentechnik
	18090	Numerische Methoden II
	18100	CAD in der Apparatechnik
	18110	Festigkeitsberechnung (FEM) in der Apparatechnik
	18260	Polymer-Reaktionstechnik

---



## Modul: 18100 CAD in der Apparatechnik

2. Modulkürzel:	041111016	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Clemens Merten		
9. Dozenten:	Clemens Merten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Chemische Verfahrenstechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Konstruktionstechnische Grundlagen des BSc-Grundstudiums		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die komplexen Anforderungen und Grundlagen der räumlichen Darstellung und normgerechter technischer Zeichnungen verfahrenstechnischer Maschinen und Apparate,</li> <li>• können die Anwendungsprogramme zur rechnergestützten Konstruktion von Maschinen, Apparaten und Anlagen problemorientiert auswählen, vergleichen und beurteilen,</li> <li>• beherrschen die grundlegenden Methodiken und die Handhabung des CAD-Programms Pro/ENGINEER für den Entwurf von Bauteilen und Baugruppen sowie für die Erstellung technischer Zeichnungen und Dokumentationen,</li> <li>• können neue Produkte (Konstruktionen) mittels CAD entwerfen, analysieren, prüfen und bewerten,</li> <li>• können das CAD-Programm in einer integrierten Entwicklungs-umgebung anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul erweitert Lehrinhalte der Lehrveranstaltung Maschinen- und Apparatekonstruktion - der Einsatz der rechnergestützten Konstruktion beim Bauteil- und Baugruppentwurf wird behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Anleitung zum konstruktiven Entwurf und zur Darstellung verfahrenstechnischer Apparate.</li> <li>• Überblick zu allgemeinen und branchenspezifischen CAD-Systemen.</li> <li>• Integration und Schnittstellen des CAD im Produktentwicklungsprozess (Berechnungsprogramme, CAE).</li> <li>• Gruppenübung mit CAD-Programm Pro/ENGINEER: Übersicht zum Programmaufbau und zu den Grundbefehlen für typische Konstruktionselemente.</li> <li>• Übung: Eigenständige Konstruktion eines Apparates mit CAD.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merten, C.: Skript zur Vorlesung, Übungsunterlagen</li> <li>• Nutzerhandbuch Pro/ENGINEER</li> </ul> <p>Ergänzende Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Köhler, P.: Pro/ENGINEER Praktikum. Vieweg-Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 181001 Vorlesung CAD in der Apparatechnik</li> <li>• 181002 Übung CAD in der Apparatechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	56 h	

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 18101 CAD in der Apparatechnik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min.,  
Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, Übungsunterlagen, kombinierter Einsatz von  
Tafelanschrieb und Präsentationsfolien

---

20. Angeboten von: Institut für Chemische Verfahrenstechnik

---

## Modul: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

2. Modulkürzel:	041110001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Chemische Verfahrenstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Chemische Verfahrenstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul> <p>Übungen: keine</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Theorien zur Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungen auszuwählen und die Vor- und Nachteile zu analysieren. Sie erkennen und beurteilen ein Gefährdungspotential und können Lösungen auswählen und quantifizieren. Sie sind in der Lage Reaktoren unter idealisierten Bedingungen auszulegen, auch als Teil eines verfahrenstechnischen Fließschemas. Die Studierenden sind in der Lage die getroffene Idealisierung kritisch zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten</p>		
14. Literatur:	<p>Skript</p> <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baerns, M. ; Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987</li> <li>• Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999</li> <li>• Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998</li> <li>• Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002</li> </ul>		

- Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley & Sons, 1999
- Elnashai, S. ; Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007

---

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

---

## Modul: 15570 Chemische Reaktionstechnik II

2. Modulkürzel:	041110011	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Chemische Verfahrenstechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Chemische Reaktionstechnik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen detaillierte Kenntnisse der Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme, insbesondere von Gas-/Feststoff und Gas-/Flüssig-Systemen. Sie können die für die Reaktion entscheidenden Prozesse bestimmen, experimentelle Daten analysieren und beurteilen, Limitierungen bewerten und die Wirkung von Maßnahmen vorhersagen. Sie sind in der Lage aus Vergleich von Experimenten und Berechnungen Modellvorstellungen zu validieren und zu bewerten und neue Lösungen zu synthetisieren. Sie besitzen die Kompetenz zur selbstständigen Lösung reaktionstechnischer Fragestellung und zur interdisziplinären Zusammenarbeit.		
13. Inhalt:	Modellbildung und Betriebsverhalten von Mehrphasenreaktoren; Molekulare Vorgänge an Oberflächen; Heterogen-katalytische Gasreaktionen; Charakterisierung poröser Feststoffe; Effektive Beschreibung des Wärme- und Stofftransports in porösen Feststoffen; Einzelkornmodelle und Zweiphasenmodell des Festbettreaktors; Stofftransport und Reaktion in Gas-Flüssigkeitsreaktoren; Hydrodynamik von Gas-Flüssigkeits-Reaktoren;		
14. Literatur:	Skript Froment, Bischoff. Chemical Reactor Analysis and Design. John Wiley, 1990. Taylor, Krishna. Multicomponent Mass Transfer. Wiley- Interscience, 1993		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 155701 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik II</li> <li>• 155702 Übung Chemische Reaktionstechnik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz:	56 h	
	Vor- und Nachbereitung:	35 h	
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung:	89 h	
	<b>Summe:</b>	<b>180 h</b>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15571 Chemische Reaktionstechnik II (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer  Übungen: Rechnerübungen		
20. Angeboten von:	Institut für Chemische Verfahrenstechnik		

## Modul: 18110 Festigkeitsberechnung (FEM) in der Apparatechnik

2. Modulkürzel:	041111018	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Clemens Merten		
9. Dozenten:	Clemens Merten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Chemische Verfahrenstechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Konstruktionstechnische Grundlagen des BSc-Grundstudiums, Technische Mechanik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die komplexen Aufgabenstellungen und Anforderungen an die Festigkeitsanalyse verfahrenstechnischer Apparate und Bauteile,</li> <li>• verstehen die theoretischen Grundlagen der FEM,</li> <li>• können die Anwendungen der FEM problemorientiert auswählen, vergleichen und beurteilen,</li> <li>• beherrschen die Berechnungsmethodik und die praktische Handhabung des FEM-Programms ANSYS zur Bauteilanalyse,</li> <li>• können die Berechnungsergebnisse für Bauteile bei mechanischer und thermischer Beanspruchung auswerten, analysieren und deren Qualität einschätzen,</li> <li>• können das FEM-Programm in einer integrierten Entwicklungsumgebung anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul erweitert Lehrinhalte der Maschinen- und Apparatekonstruktion - der Einsatz der Finite-Elemente-Methode beim Bauteilentwurf wird behandelt.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übersicht zur Festigkeitsberechnung verfahrenstechnischer Apparate.</li> <li>• Anwendungsbereiche bauteilunabhängiger Berechnungsverfahren.</li> <li>• Finite-Elemente-Methode: Grundlagen; Einführung in FEM-Programm ANSYS; FEM-Analyseschritte (Erstellen von Geometrie-, Werkstoff- und Belastungsmodell, Berechnung und Ergebnisbewertung); Datenaustausch mit CAD; Bauteil-Optimierung.</li> <li>• Gruppenübung mit FEM-Programm und eigenständige Festigkeitsberechnung.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Merten, C.: Skript zur Vorlesung, Übungsunterlagen</li> <li>• Nutzerhandbuch ANSYS CFX</li> </ul> <p>Ergänzende Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Klein, B.: FEM. Grundlagen und Anwendungen der Finite-Element-Methode. Vieweg-Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 181101 Vorlesung Festigkeitsberechnung (FEM) in der Apparatechnik</li> <li>• 181102 Übung Festigkeitsberechnung (FEM) in der Apparatechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz :	56 h	
	Vor- und Nachbereitung :	77 h	

Prüfungsvorbereitung und Prüfung : 47 h

**Summe : 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 18111 Festigkeitsberechnung (FEM) in der Apparatechnik (PL),  
mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, Übungsunterlagen, kombinierter Einsatz von  
Tafelanschrieb und Präsentationsfolien

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 15580 Membrantechnik und Elektromembran-Anwendungen

2. Modulkürzel:	041110012	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jochen Kerres		
9. Dozenten:	Jochen Kerres		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Chemische Verfahrenstechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Thermodynamik  Grundlagen der Makromolekularen Chemie  Grundlagen der Anorganischen Chemie  Grundlagen der Physikalischen Chemie  Übungen: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die komplexen physikochemischen Grundlagen (insbesondere Thermodynamik und Kinetik) von membrantechnologischen Prozessen (molekulare Grundlagen des Transports von Permeanden durch eine Membranmatrix und molekulare Grundlagen der Wechselwirkung zwischen Permeanden und Membranmatrix)</li> <li>• verstehen, wie eine Separation zwischen verschiedenen Komponenten einer Stoffmischung mittels des jeweiligen Membranprozesses erreicht werden kann (Separationsmechanismus, ggf. Kopplung verschiedener Mechanismen)</li> <li>• verstehen die materialwissenschaftlichen Grundlagen des nanoskopischen, mikroskopischen und makroskopischen Aufbaus und der Herstellung der unterschiedlichen Membrantypen (für organische Polymermembranen ist vertieftes polymerwissenschaftliches Verständnis erforderlich, für anorganische Membranen Verständnis der anorganischen und elementorganischen Chemie, z. B. das Sol-Gel-Prinzip)</li> <li>• sind in der Lage, für ein bestehendes Separationsproblem den dafür geeigneten Membrantrennprozess, ggf. auch eine Kombination verschiedener Membranverfahren, anzuwenden, - können grundlegende Berechnungen von Membrantrennprozessen durchführen (Permeationsfluß, Permeation und Permeationskoeffizient, Diffusion und Diffusionskoeffizient, Löslichkeit und Löslichkeitskoeffizient, Trennfaktor, Selektivität, Abschätzung der Wirtschaftlichkeit von Membrantrennprozessen)</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikochemische Grundlagen der Membrantechnologie, einschließlich Grundlagen der Elektrochemie</li> </ul>		



- Grundlagen und Anwendungsfelder der wichtigsten Membrantrennprozesse (Mikrofiltration, Ultrafiltration, Nanofiltration, Umkehrosmose, Elektrodialyse, Dialyse, Gastrennung, Pervaporation, Perstraktion)
- Grundlagen von Elektrolyse, Brennstoffzellen und Batterien, einschließlich der in diesen Prozessen zur Verwendung kommenden Materialien
- Grundlagen der Membranbildung (z. B. Phaseninversionsprozeß)
- Klassifizierung der unterschiedlichen Membrantypen nach verschiedenen Kriterien (z. B. poröse Membranen - dichte Membranen, oder geladene Membranen (Ionenaustauschermembranen) - ungeladene Membranen oder organische Membranen - mixed-matrix-Membranen - anorganische Membranen)
- Herstellprozesse für die und Aufbau der unterschiedlichen Membrantypen
- Charakterisierungsmethoden für Membranen und Membrantrennprozesse

---

14. Literatur:	Kerres, J.: Vorlesungsfolien und weitere Materialien H. Strathmann und E. Drioli: An Introduction to Membrane Science and Technology M. Mulder: Basic Principles of Membrane Technology Hamann-Vielstich: Elektrochemie						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	155801 Vorlesung Membrantechnik und Elektromembran-Anwendungen						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">56 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:</td> <td style="text-align: right;">124 h</td> </tr> <tr> <td>Gesamt:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	56 h	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h	Gesamt:	180 h
Präsenzzeit:	56 h						
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h						
Gesamt:	180 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15581 Membrantechnik und Elektromembran-Anwendungen (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0						
18. Grundlage für ... :							
19. Medienform:	kombinierter Einsatz von Tafelanschrieb und Beamer,  Ausstellung der Präsentationsfolien						
20. Angeboten von:	Institut für Chemische Verfahrenstechnik						

---

## Modul: 15910 Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse

2. Modulkürzel:	041110010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Chemische Verfahrenstechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Höhere Mathematik I-III</li> <li>• Übungen: keine</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierende besitzen vertiefte Kenntnisse über die Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse und können Prozeßmodelle auf unterschiedlichen Skalen und mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad synthetisieren und hinsichtlich ihrer Eignung beurteilen. Sie ermitteln geeignete Vorstellung und Vereinfachungen und können diese im Hinblick auf eine geforderte Nutzung kritisch beurteilen und bewerten. Sie können Modelle für neuartige Fragestellungen selbstständig aufbauen, bewerten und validieren.		
13. Inhalt:	Aufstellen der Bilanzgleichungen für Masse, Energie und Impuls unter Berücksichtigung aller relevanten physikalischer und chemischer Phänomene unter Einbeziehung der Mehrstoffthermodynamik. Strukturierte Modellierung ideal durchmischter und örtlich verteilter Systeme, Methoden zur Modellvereinfachung. Reduktion der örtlichen Dimension. Analyse der nichtlinearen Dynamik verfahrenstechnischer Systeme.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bird, Stewart, Lightfoot. Transport Phenomena, John Wiley. New York</li> <li>• Stephan, Mayinger. Thermodynamik Band 2, 12.te Auflage, Springer, Berlin</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 159101 Vorlesung Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse</li> <li>• 159102 Übung Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	56 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15911 Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung, Übungen: Tafelanschrieb, Beamer		
20. Angeboten von:	Institut für Chemische Verfahrenstechnik		

## Modul: 18090 Numerische Methoden II

2. Modulkürzel:	041100017	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Chemische Verfahrenstechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I - III, Numerische Methoden I		
12. Lernziele:	<p>Aufbauend auf die Lehrveranstaltung „Numerische Methoden I“ erwerben die Studenten die Fähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Algorithmen zur Lösung numerischer Probleme zu bewerten (Genaugigkeit, Stabilität, Komplexität, Einsatzbereich).</li> <li>• komplexere Probleme der Verfahrenstechnik mit geeigneten Algorithmen zu lösen</li> <li>• Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellung eigenständig umsetzen und die Simulationsergebnisse kritisch analysieren und bewerten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Effiziente Lösungsverfahren für große und dünn besetzte lineare Gleichungssysteme (direkte und iterative Verfahren).</li> <li>• Nicht lineare Gleichungssysteme, Quasi-Newton-Verfahren, Nichtlineare Ausgleichsprobleme.</li> <li>• Numerische Lösung von Anfangswertaufgaben von gewöhnlichen Differentialgleichungen, Einschritt- und Mehrschrittmethoden, Lösung von Differentiellalgebraische Aufgaben (DAE)</li> <li>• Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Deuflhard P., Hohmann A.: Numerische Mathematik I u. II, Walter de Gruyter Verlag, 1991 / 1994</li> <li>• Golub G. Ortega J. M.: Scientific-Computing: eine Einführung in das wissenschaftliche Rechnen und parallele Numerik, Teubner Verlag 1996</li> <li>• Schwarz, H. R.: Numerische Mathematik, Teubner-Verlag, 2004</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 180901 Vorlesung Numerische Methoden II</li> <li>• 180902 Übung Numerische Methoden II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz	56 h	
	Vor- und Nachbereitung	35 h	
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung	89 h	
	Summe:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 18091 Numerische Methoden II schriftlich (PL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0</li> <li>• 18092 Numerische Methoden II mündlich (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0</li> </ul>		

18. Grundlage für ... :	<ul style="list-style-type: none"><li>• 15930 Prozess- und Anlagentechnik</li><li>• 18050 Molekulare Theorie der Materie</li></ul>
19. Medienform:	Kombinierter Einsatz von Tafelschrieb, Beamer und Präsentationsfolien; Betreute Gruppenübungen
20. Angeboten von:	Institut für Chemische Verfahrenstechnik

---

## Modul: 18260 Polymer-Reaktionstechnik

2. Modulkürzel:	041110013	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Ulrich Nieken	
9. Dozenten:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klaus-Dieter Hungenberg</li> <li>• Jochen Kerres</li> </ul>	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Chemische Verfahrenstechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemische Reaktionstechnik I</li> <li>• Grundlagen der Chemie</li> </ul>	
12. Lernziele:		<p><b>Vorlesungsteil Grundlagen der Polymerchemie (Theorie und Praxis):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden chemischen Mechanismen der Polyreaktionen Stufenwachstumsreaktionen (Polykondensation, Polyaddition) und Kettenwachstumsreaktion (Radikalische Polymerisation, ionische Polymerisation, koordinative Polymerisation)</li> <li>- die Studierenden können Einflußfaktoren auf Polyreaktionen wie Monomerstruktur, Initiator/Katalysator, Temperatur, Lösungsmittel und (bei Stufenwachstumsreaktionen sowie bei Copolymerisationen) Monomerverhältnis beschreiben, vergleichend analysieren, bewerten und auf konkrete Polymerisationssysteme anwenden</li> <li>- die Studierenden kennen und verstehen die Grundlagen der Kinetik von Polyreaktionen (Homo- und Copolymerisationen) und sind in der Lage dazu, die Unterschiede und die gemeinsamen Merkmale der Kinetik unterschiedlicher Polyreaktionen zu erfassen, zu analysieren und miteinander zu vergleichen.</li> <li>- die Studierenden kennen die wichtigsten technischen Polymere und ihre Herstellung und sind in der Lage aus der Polymerzusammensetzung und -struktur, zu bewerten und zu entscheiden, für welche technische Anwendung welche(s) Polymer(e) geeignet ist (sind)</li> <li>- die Studierenden kennen die wichtigsten chemischen Reaktionen zur Modifizierung von Polymeren (polymeranaloge Reaktionen) und sind in der Lage dazu, zu analysieren, für welches Polymer welches chemisches Modifizierungsverfahren anwendbar ist, sowie können die Reaktivität unterschiedlicher Polymertypen für ein bestimmtes Modifizierungsreagenz miteinander vergleichen und bewerten</li> <li>- die Studierenden kennen und verstehen die grundlegenden Mechanismen von Polymerdegradation (Polymerabbau, Polymeralterung) und können beurteilen, was die Faktoren sind, die unterschiedliche Polymere für Polymerdegradation mehr oder weniger anfällig machen</li> <li>- Die Studierenden sind in der Lage, im Vorlesungsteil „Übungen/Praktikum“ grundlegende Polymerisationen im Labormaßstab durchzuführen und die damit hergestellten Polymere zu charakterisieren:</li> <li>- die Studierenden können im Labor wichtige Polyreaktionen selbst vorbereiten und durchführen (Polykondensation, radikalische Polymerisation, anionische Polymerisation, und charakterisieren.</li> </ul>	

- die Studierenden sind in der Lage, den Polymerisationsprozess im Hinblick auf Erzielung bestimmter Umsätze und Molmassen zu steuern.
- die Studierenden sind in der Lage, zu analysieren, wie die Polymerisationsbedingungen gewählt werden müssen (z. B. Reinheit Lösungsmittel und Monomere, Reaktionstemperatur, Reaktionsdauer), um ein möglichst hohes Molekulargewicht der synthetisierten Polymere zu erzielen, und daraus die Bedingungen so einzustellen, dass das Polymerisationsergebnis optimal ist.

**Vorlesungsteil Berechnungsmethoden in der Polymerreaktionstechnik:**

- Die Studierenden lernen, Umsatz- und Molmassenverlauf einer Polymerisation in verschiedenen Reaktoren zu berechnen und die Reaktionen gezielt zu beeinflussen.
- Die Studierenden lernen die Anwendung der Momentenmethode in MATLAB sowie die Berechnung der vollständigen Molekulargewichtsverteilung in Predici und können die numerischen Grundlagen unterscheiden.

13. Inhalt:	<p><b>Polymerreaktionstechnik verschiedener Polyreaktionstypen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kettenwachstumsreaktion (radikalische, ionische, koordinative Polymerisation)</li> <li>- Stufenwachstumsreaktion ( Polykondensation, Polyaddition)</li> <li>- Copolymerisation</li> <li>- Emulsionspolymerisation, Lösungspolymerisation</li> <li>- Polymeranaloge Reaktionen</li> <li>- Charakterisierung von Polymeren (z. B. Berechnung und experimentelle Ermittlung von Molekularmasse und Molekularmassenverteilungen und Umsätzen, Berechnung thermischer Eigenschaften,)</li> <li>Markov-Ketten</li> <li>Monte-Carlo-Simulation bei Polymerisationen</li> <li>-Einfluss der Reaktionsführung auf die Polymereigenschaften</li> </ul>								
14. Literatur:	<p>Skript                  Bernd Tieke: „Makromolekulare Chemie: Eine Einführung“                  H. G. Elias: "Makromoleküle"                  P. J. Flory: "Principles of Polymer Chemistry"                  T. Meyer, J. Keurentjes: Handbook of Polymer Reaction Engineering                  G. Emig, E. Klemm - Technische Chemie, Einführung in die Chemische Reaktionstechnik</p>								
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 182601 Vorlesung Polymer-Reaktionstechnik</li> <li>• 182602 Übung Polymer-Reaktionstechnik</li> </ul>								
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Präsenz:</td> <td style="text-align: right;">42 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung:</td> <td style="text-align: right;">42 h</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung und Prüfung:</td> <td style="text-align: right;">96 h</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenz:	42 h	Vor- und Nachbereitung:	42 h	Prüfungsvorbereitung und Prüfung:	96 h	Summe:	180 h
Präsenz:	42 h								
Vor- und Nachbereitung:	42 h								
Prüfungsvorbereitung und Prüfung:	96 h								
Summe:	180 h								
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>18261 Polymer-Reaktionstechnik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0</p>								
18. Grundlage für ... :									
19. Medienform:	<p>Tafelschrieb, Beamer                  Praktische Übungen (Versuche) zur Polymerherstellung und -                  charakterisierung im Labor</p>								

Rechnerübungen (MATLAB, Predici)

---

20. Angeboten von:

Institut für Chemische Verfahrenstechnik

---

## Modul: 15930 Prozess- und Anlagentechnik

2. Modulkürzel:	041111015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Clemens Merten		
9. Dozenten:	Clemens Merten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Chemische Verfahrenstechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Verfahrenstechnisches Grundwissen (Chemische Reaktionstechnik, Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Aufgaben des Bereiches „Prozess- und Anlagentechnik“ in Unternehmen definieren, identifizieren und analysieren,</li> <li>• verstehen und erkennen die Ablaufphasen und Methoden bei der Entwicklung und Planung verfahrenstechnischer Prozesse und Anlagen,</li> <li>• verstehen die Grundlagen des Managements für die Abwicklung eines Anlagenprojektes und können diese anwenden,</li> <li>• können die Hauptvorgänge (Machbarkeitsstudie, Ermittlung der Grundlagen, Vor-, Entwurfs- und Detailplanung) der Anlagenplanung anwenden,</li> <li>• verstehen die grundlegenden Wirkungsweisen verfahrenstechnischer (mechanischer, thermischer und reaktionstechnischer) Prozessstufen oder Apparate und können das Wissen anwenden, um Verfahren oder Anlagen in ihrer Komplexität zu analysieren, zu synthetisieren und zu bewerten,</li> <li>• können Stoff-, Energie- und Informationsflüsse im technischen System Anlage grundlegend beschreiben, bestimmen, kombinieren und beurteilen,</li> <li>• sind mit wichtigen Methoden der Anlagenplanung vertraut und können diese in Projekten zielführend anwenden,</li> <li>• können verfahrenstechnische Planungsaufgaben definieren, analysieren, lösen und dokumentieren,</li> <li>• können wichtige Entwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (in Gruppenarbeit) anwenden und ihre Entwicklungsergebnisse beurteilen, präsentieren und zusammenfügen,</li> <li>• können die Life Cycle Engineering Software COMOS für die Lösung und Dokumentation einer komplexen Planungsaufgabe anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Systematische Übersicht zur Prozesstechnik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkprinzipien, Auslegung und anwendungsbezogene Auswahl von Prozessen, Apparaten und Maschinen</li> <li>• Prozessanalyse und -synthese</li> </ul> <p><b>Aufgaben und Ablauf der Anlagenplanung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben der Anlagentechnik,</li> <li>• Ablaufphasen der Anlagenplanung,</li> </ul>		



- Projektmanagement, Methodik der Projektführung,
- Kommunikation und Technische Dokumentation in der Anlagenplanung (Verfahrensbeschreibung, Fließbilder),
- Auswahl und Einbindung von Prozessen und Ausrüstungen in eine Anlage,
- Auslegung von Pumpen- und Verdichteranlagen, Rohrleitungen und Armaturen,
- Räumliche Gestaltung: Bauweise, Lageplan, Aufstellungsplan, Rohrleitungsplanung,
- Aufgaben der Spezialprojektierung: Mess-, Steuer- und Regelungstechnik, Dämmung und Stahlbau, Termin-, Kapazitäts- und Kostenplanung.

**Behandlung von Planungsbeispielen ausgewählter Anlagen:**

- thematische Übungsaufgaben,
- komplexe Planungsaufgabe mit Anwendung der Life Cycle Engineering Software COMOS

---

14. Literatur:

- Merten, C.: Skript zur Vorlesung, Übungsunterlagen
- Nutzerhandbuch COMOS

Ergänzende Lehrbücher:

- Sattler, K.; Kasper, W.: Verfahrenstechnische Anlagen. Planung, Bau und Betrieb. WILEY-VCH
- Hirschberg, H.-G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau. Chemie, Technik und Wirtschaftlichkeit. Springer-Verlag
- Bernecker, G.: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen. Springer-Verlag

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 159301 Vorlesung Prozess- und Anlagentechnik
- 159302 Übung Prozess- und Anlagentechnik
- 159303 Exkursion Prozess- und Anlagentechnik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	56 h
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	124 h
Gesamt:	180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 15931 Prozess- und Anlagentechnik schriftlich (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 75.0
- 15932 Prozess- und Anlagentechnik mündlich (PL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 25.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Vorlesungsskript
- Übungsunterlagen
- kombinierter Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien

---

20. Angeboten von:

---

## 2833 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module: 31860 Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen

---

## Modul: 31860 Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	041110015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ute Tuttlies		
9. Dozenten:	Ute Tuttlies		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Chemische Verfahrenstechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>* Die Studierenden können Fragestellungen über die Funktion der Abgasnachbehandlungssysteme in Fahrzeugen analysieren und kennen den aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik in der Autoabgasbehandlung.</p> <p>* Sie verstehen vertieft die Funktionen von Autoabgasnachbehandlungskonzepten, können komplexe Problemstellungen der Autoabgaskatalyse abstrahieren sowie die Konzepte problemorientiert in Hinblick auf gegebene Problemstellungen auswählen, vergleichen und beurteilen.</p> <p>* Sie können experimentelle Ergebnisse auswerten, analysieren und deren Qualität einschätzen.</p> <p>* Die Studierenden können somit Konzepte und Lösungen auf dem aktuellen Stand der Autoabgaskatalyse entwickeln.</p>		
13. Inhalt:	Grundlagen und Historie der Abgasnachbehandlung, 3-Wege-Katalysatoren, On-Board-Diagnose, Dieselpartikelfilter, Stickoxidminderung (Selektive katalytische Reduktion, NOx-Speicherkatalysatoren) Lambda-Control, Neue Entwicklungen, integrierte Konzepte, Kinetikmessung, Modellbildung und Simulation		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handouts der Präsentationen</li> <li>• Mollenhauer, Tschöke, Handbuch Dieselmotoren, Springer 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 318601 Vorlesung Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen</li> <li>• 318602 Exkursion Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Vor-/Nachbearbeitung: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31861 Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen (BSL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentation von PPT-Folien, Videos, Animationen und Simulationen, Overhead-Projektor-und Tafel-Anschrieb		
20. Angeboten von:			

## Modul: 33080 Praktikum Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041100111	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clemens Merten</li> <li>• Manfred Piesche</li> <li>• Günter Tovar</li> <li>• Ulrich Nieken</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Chemische Verfahrenstechnik          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Spezialisierungsmodulare --&gt;Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Mechanische Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte aus dem Gebiet der Verfahrenstechnik anzuwenden und in die Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exothermes Reaktionsverhalten im Rührkesselreaktor: Im vorliegenden Praktikum soll das dynamische Verhalten exothermer Reaktionen in Rührkesselreaktoren und das daraus entstehende Gefahrenpotenzial im industriellen Betrieb experimentell untersucht werden. Die Grundlagen zum Betriebsverhalten von Rührkesselreaktoren in Batch- und Semibatchfahrweise sowie deren modellmäßige Beschreibung werden an dieser Stelle kurz dargelegt. Das Wissen aus der Vorlesung Chemische Reaktionstechnik 1 ist für die Versuchsdurchführung erwünscht.</li> <li>• Säure- und Laugenherstellung mittels bipolarer Membranen: Mit Hilfe des Versuchs sollen die Grundlagen der Anlagentechnik zur Säure und Laugenherstellung und allgemein der Membranverfahren vermittelt werden. Dabei werden sowohl die theoretischen Aspekte behandelt als auch ein 5-zelliger Demonstrator, zum besseren Verständnis der theoretischen Grundlagen, aufgebaut.</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript, Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 330801 Spezialisierungsfachversuch 1		

- 330802 Spezialisierungsfachversuch 2
- 330803 Spezialisierungsfachversuch 3
- 330804 Spezialisierungsfachversuch 4
- 330805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau  
1
- 330806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau  
2
- 330807 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau  
3
- 330808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau  
4

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	21 h
	Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit:	69 h
	<b>Gesamt:</b>	<b>90 h</b>

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33081	Praktikum Verfahrenstechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.
---------------------------------	-------	---

---

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

---

19. Medienform:		
-----------------	--	--

---

20. Angeboten von:		
--------------------	--	--

---

## 284 Faser- und Textiltechnik

---

Zugeordnete Module:	2841	Kernfächer mit 6 LP
	2842	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2843	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33010	Praktikum Textiltechnik

---

## 2841 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   33040 Faser- und Garntechnologien  
                              33070 Textile Flächenherstellungsverfahren

---

## Modul: 33040 Faser- und Garntechnologien

2. Modulkürzel:	049900101	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Michael Doser		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinrich Planck</li> <li>•</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Faser- und Textiltechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Faser- und Textiltechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben breites anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen im Bereich der Faser- und Garntechnologien erworben.</li> <li>• Sie haben die erworbenen theoretischen Kenntnisse über die Verfahren und Maschinen der textilen Produktionskette zur Herstellung von Fasern und Garnen durch Demonstrationen an modernen Maschinen und Anlagen im Technikum vertieft.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt die technologischen Zusammenhänge zu verstehen, die Komplexität der gesamten Textiltechnik zu erfassen und die erworbenen Kenntnisse selbstständig weiter zu vertiefen und zu erweitern.</li> <li>• Bei der Exkursion haben die Studierenden einen Einblick in die Tätigkeit führender Unternehmen der Textilindustrie und des Textilmaschinenbaus bekommen.</li> <li>• Durch die enge Verbindung mit dem Forschungsinstitut haben die Studierenden einen Überblick über die aktuelle Forschungsthemen in dem Bereich Faser- und Garntechnologien bekommen und sind befähigt bei der Entwicklung von innovativen Produkten, Verfahren und Maschinen mitzuwirken.</li> <li>• Die Absolventen/innen des Moduls sind in der Lage die erworbenen Fachkenntnisse während ihrer späteren beruflichen Tätigkeit in der Industrie, Maschinenbau oder Forschungseinrichtungen interdisziplinär erfolgreich einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, aktuelle vertiefte praxisbezogene Kenntnisse über die:		



- Textil- und Faserstoffkunde: Einteilung von Faserstoffen; Gewinnung, Aufbau und Eigenschaften von pflanzlichen (Baumwolle, Flachs etc.) und tierischen (Seide, Wolle etc.) Naturfasern; Herstellung und Eigenschaften von Chemiefasern aus Zellulose (Viskose, Acetat etc.) und synthetischen Polymeren (Polyester, Polyamid etc.) sowie speziellen Fasern für Textilien mit besonderen Funktionen (hochfeste, temperaturbeständige, resorbierbare Fasern etc.); Hersteller, Marken- und Handelsnamen, faserstoff-spezifische Anwendungsbereiche und Pflege.
- Chemiefaserherstellung: Erspinnen von Chemiefasern aus der Polymerschmelze (Schmelzspinnverfahren) und aus der Lösung (Nass-, Trockenspinnverfahren); Theorie der Fadenbildung; Aufbau der Spinnapparatur; Verfahren zur Herstellung von organischen Chemiefasern aus natürlichen, synthetischen und biotechnologisch hergestellten Polymeren; Nachbehandlung (Verstrecken, Texturieren etc.) und Modifizieren von Chemiefasern (Mehrkomponentenfasern, Profilfasern, Mikrofasern etc.); Herstellung von anorganischen Fasern (Glas-, Keramik-fasern etc.) und High-Tech-Fasern (Aramid-, Kohlenstofffasern etc.) für technische Anwendungen;
- Herstellung von Stapelfasergarnen: Konventionelle (Ring-, Rotorspinnen) und innovative (Luftspinnen) Spinnverfahren; Maschinen und Verfahren für Vorbereitung von Fasern zum Verspinnen; Aufbau von Spinnmaschinen; Struktur- und Eigenschaftsunterschiede von hergestellten Garnen und garnspezifische Anwendungsbereiche, Besonderheiten bei der Verarbeitung von Fasermischungen und bei der Herstellung von Spezialgarnen aus High- Tech-Fasern für technische Anwendungen.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen (Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form etc.) mit weiterführenden Literaturempfehlungen</li> <li>• Bücher zum Thema Faser- und Garntechnologien, z. B.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hofer, A.: Stoffe 1 - Rohstoffe: Fasern, Garne und Effekte, Deutscher Fachverlag, 744 S., 2000</li> <li>- Koslowski, H.-J.: Chemiefaser-Lexikon: Begriffe - Zahlen - Handelsnamen, Deutscher Fachverlag, 383 S., 2008</li> <li>- Loy, W.: Chemiefasern für technische Textilprodukte, Deutscher Fachverlag, 243 S. 2001</li> <li>- Schenek, A.: Lexikon Garne und Zwirne: Eigenschaften und Herstellung textiler Fäden, Deutscher Fachverlag, 572 S., 2006</li> </ul> </li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 330401 Blockvorlesung Textil- und Faserstoffkunde</li> <li>• 330402 Blockvorlesung Chemiefaserherstellung</li> <li>• 330403 Blockvorlesung Herstellung von Spinnfasergarnen</li> <li>• 330404 Exkursion Textiltechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden                  Exkursion: 8 Stunden (1 Tag)                  Selbststudium: 72 Stunden                  Prüfungsvorbereitung: 58 Stunden                  Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33041 Faser- und Garntechnologien (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen, Maschinen- und Anlagendemonstrationen im Technikum

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 33070 Textile Flächenherstellungsverfahren

2. Modulkürzel:	049900102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Michael Doser		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinrich Planck</li> <li>•</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Faser- und Textiltechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Faser- und Textiltechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben breites anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen im Bereich der textilen Flächenherstellungsverfahren erworben.</li> <li>• Sie haben die erworbenen theoretischen Kenntnisse über die Verfahren und Maschinen der textilen Produktionskette zur Herstellung von textilen Flächen durch Demonstrationen an modernen Maschinen und Anlagen im Technikum vertieft.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt die technologischen Zusammenhänge zu verstehen, die Komplexität der gesamten Textiltechnik zu erfassen und die erworbenen Kenntnisse selbstständig weiter zu vertiefen und zu erweitern.</li> <li>• Bei den Exkursionen haben die Studierenden einen Einblick in die Tätigkeit führender Unternehmen der Textilindustrie und des Textilmaschinenbaus bekommen.</li> <li>• Durch die enge Verbindung mit dem Forschungsinstitut haben die Studierenden einen Überblick über die aktuelle Forschungsthemen in dem Bereich Faser- und Textiltechnik bekommen und sind befähigt bei der Entwicklung von innovativen Produkten, Verfahren und Maschinen mitzuwirken.</li> <li>• Die Absolventen/innen des Moduls sind in der Lage die erworbenen Fachkenntnisse während ihrer späteren beruflichen Tätigkeit in der Industrie, Maschinenbau oder Forschungseinrichtungen interdisziplinär erfolgreich einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, aktuelle vertiefte praxisbezogene Kenntnisse über die Verfahren zur Herstellung von textilen Flächegebilden:		

- Weben: Verfahren und Maschinen für Gewebeerstellung, Aufbau und Funktion von Webmaschinen mit verschiedenen Schusseintragsystemen (Schütze, Greifer, Luftdüsen etc.), Webereivorwerk, Grundbindungen und besondere Bindungstechniken der Weberei, Eigenschaften von gewebten Flächen, Anwendungsbeispiele;
- Stricken und Wirken: Verfahren und Maschinen zur Herstellung von Maschenwaren (Gestricken und Gewirken), Aufbau und Funktion von Strickmaschinen (Flach- und Rundstricken) und Wirkmaschinen (Kettenwirken), Grundbindungen und Mustermöglichkeiten, Eigenschaften von Gestricken und Gewirken, Anwendungsbeispiele.
- Nichtkonventionelle textile Flächentechnologien: Verfahren und Maschinen für Vliesstoffherstellung nach dem Trockenvlies-, Nassvlies- und Spinnvliesverfahren, Faservorbereitung, Vliesbildung, Vliesverfestigung (Vernadeln, Vermaschen etc.) und Vliesveredlung, innovative Vliesherstellungsverfahren, Verfahren und Maschinen für Herstellung von Flach-, Rund- und 3DGeflechtem, Verfahren und Maschinen für Herstellung von Teppichwaren (Tuftings, Nadelfilzen etc.), Eigenschaften von Vliesstoffen, Geflechtem, Teppichwaren; zahlreiche Anwendungsbeispiele.
- Textilveredlung und Konfektion: Verfahren und Maschinen für die Vorbehandlung (Bleichen, Mercerisieren etc.), Färben (Faser- und Garnfärben, Färben von textilen Flächen und Fertigwaren), Bedrucken (Druckwalzen-, Schablonendruck etc.), Beschichten (Rakel-, Schablonenauftrag etc.) und Ausrüstung (Kalandern, Rauhen etc.) von Textilien sowie Verfahren und Maschinen für industrielle Fertigung (Konfektion) von Bekleidung, Heimtextilien und Technischen Textilien (Zuschneiden, Fügen, Formen).

---

14. Literatur:

- Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen (Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form etc.) mit weiterführenden Literaturempfehlungen
- Bücher zum Thema „Textile Flächentechnologien“, z. B.:
  - Hofer, A.: Stoffe 2: Bindung, Gestaltung, Musterung, Veredlung, Deutscher Fachverlag, 734 S., 2000
  - Wulfhorst, B.: Textile Fertigungsverfahren, Hanser Fachbuch Verlag, 352 S., 1998
  - Meyer zur Capellen, T.: Lexikon der Gewebe, Deutscher Fachverlag, 385 S., 2006
  - Weber, K.-P.; Weber, M.: Wirkerei und Strickerei: Technologische und bindungstechnische Grundlagen, Deutscher Fachverlag, 212 S., 2008
  - Albrecht, W.; Fuchs, H.; Kittelmann, W.: Vliesstoffe: Rohstoffe, Herstellung, Anwendung, Eigenschaften, Prüfung, Verlag WILEY-VCH, 749 S., 2000
  - Rouette, H.-K.: Handbuch Textilveredlung: Band 1: Ausrüstung, Band 2: Farbgebung, Band 3: Beschichtung, Band 4: Umwelttechnik, 1829 S., 2006

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 330701 Blockvorlesung Textile Flächenherstellungsverfahren I (Weben)
- 330702 Blockvorlesung Textile Flächenherstellungsverfahren II (Stricken, Wirken)
- 330703 Blockvorlesung Nichtkonventionelle textile Flächentechnologien (Vliesstoffherstellung, Flechten etc.)
- 330704 Blockvorlesung Textilveredlung und Konfektion
- 330705 Exkursion Textiltechnik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Exkursion: 8 Stunden (1 Tag)

Selbststudium: 72 Stunden  
Prüfungsvorbereitung: 58 Stunden  
**Summe: 180 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33071 Textile Flächenherstellungsverfahren (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen, Maschinen- und Anlagendemonstrationen

---

20. Angeboten von:

---

## 2842 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   33040 Faser- und Garntechnologien  
                              33070 Textile Flächenherstellungsverfahren

---

## Modul: 33040 Faser- und Garntechnologien

2. Modulkürzel:	049900101	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Michael Doser		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinrich Planck</li> <li>•</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Faser- und Textiltechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Faser- und Textiltechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben breites anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen im Bereich der Faser- und Garntechnologien erworben.</li> <li>• Sie haben die erworbenen theoretischen Kenntnisse über die Verfahren und Maschinen der textilen Produktionskette zur Herstellung von Fasern und Garnen durch Demonstrationen an modernen Maschinen und Anlagen im Technikum vertieft.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt die technologischen Zusammenhänge zu verstehen, die Komplexität der gesamten Textiltechnik zu erfassen und die erworbenen Kenntnisse selbstständig weiter zu vertiefen und zu erweitern.</li> <li>• Bei der Exkursion haben die Studierenden einen Einblick in die Tätigkeit führender Unternehmen der Textilindustrie und des Textilmaschinenbaus bekommen.</li> <li>• Durch die enge Verbindung mit dem Forschungsinstitut haben die Studierenden einen Überblick über die aktuelle Forschungsthemen in dem Bereich Faser- und Garntechnologien bekommen und sind befähigt bei der Entwicklung von innovativen Produkten, Verfahren und Maschinen mitzuwirken.</li> <li>• Die Absolventen/innen des Moduls sind in der Lage die erworbenen Fachkenntnisse während ihrer späteren beruflichen Tätigkeit in der Industrie, Maschinenbau oder Forschungseinrichtungen interdisziplinär erfolgreich einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, aktuelle vertiefte praxisbezogene Kenntnisse über die:		

- Textil- und Faserstoffkunde: Einteilung von Faserstoffen; Gewinnung, Aufbau und Eigenschaften von pflanzlichen (Baumwolle, Flachs etc.) und tierischen (Seide, Wolle etc.) Naturfasern; Herstellung und Eigenschaften von Chemiefasern aus Zellulose (Viskose, Acetat etc.) und synthetischen Polymeren (Polyester, Polyamid etc.) sowie speziellen Fasern für Textilien mit besonderen Funktionen (hochfeste, temperaturbeständige, resorbierbare Fasern etc.); Hersteller, Marken- und Handelsnamen, faserstoff-spezifische Anwendungsbereiche und Pflege.
- Chemiefaserherstellung: Erspinnen von Chemiefasern aus der Polymerschmelze (Schmelzspinnverfahren) und aus der Lösung (Nass-, Trockenspinnverfahren); Theorie der Fadenbildung; Aufbau der Spinnapparatur; Verfahren zur Herstellung von organischen Chemiefasern aus natürlichen, synthetischen und biotechnologisch hergestellten Polymeren; Nachbehandlung (Verstrecken, Texturieren etc.) und Modifizieren von Chemiefasern (Mehrkomponentenfasern, Profilfasern, Mikrofasern etc.); Herstellung von anorganischen Fasern (Glas-, Keramik-fasern etc.) und High-Tech-Fasern (Aramid-, Kohlenstofffasern etc.) für technische Anwendungen;
- Herstellung von Stapelfasergarnen: Konventionelle (Ring-, Rotorspinnen) und innovative (Luftspinnen) Spinnverfahren; Maschinen und Verfahren für Vorbereitung von Fasern zum Verspinnen; Aufbau von Spinnmaschinen; Struktur- und Eigenschaftsunterschiede von hergestellten Garnen und garnspezifische Anwendungsbereiche, Besonderheiten bei der Verarbeitung von Fasermischungen und bei der Herstellung von Spezialgarnen aus High- Tech-Fasern für technische Anwendungen.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen (Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form etc.) mit weiterführenden Literaturempfehlungen</li> <li>• Bücher zum Thema Faser- und Garntechnologien, z. B.:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hofer, A.: Stoffe 1 - Rohstoffe: Fasern, Garne und Effekte, Deutscher Fachverlag, 744 S., 2000</li> <li>- Koslowski, H.-J.: Chemiefaser-Lexikon: Begriffe - Zahlen - Handelsnamen, Deutscher Fachverlag, 383 S., 2008</li> <li>- Loy, W.: Chemiefasern für technische Textilprodukte, Deutscher Fachverlag, 243 S. 2001</li> <li>- Schenek, A.: Lexikon Garne und Zwirne: Eigenschaften und Herstellung textiler Fäden, Deutscher Fachverlag, 572 S., 2006</li> </ul> </li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 330401 Blockvorlesung Textil- und Faserstoffkunde</li> <li>• 330402 Blockvorlesung Chemiefaserherstellung</li> <li>• 330403 Blockvorlesung Herstellung von Spinnfasergarnen</li> <li>• 330404 Exkursion Textiltechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Exkursion: 8 Stunden (1 Tag) Selbststudium: 72 Stunden Prüfungsvorbereitung: 58 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33041 Faser- und Garntechnologien (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen, Maschinen- und Anlagendemonstrationen im Technikum

---



20. Angeboten von:

---

## Modul: 33070 Textile Flächenherstellungsverfahren

2. Modulkürzel:	049900102	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Michael Doser		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinrich Planck</li> <li>•</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Faser- und Textiltechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Faser- und Textiltechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben breites anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen im Bereich der textilen Flächenherstellungsverfahren erworben.</li> <li>• Sie haben die erworbenen theoretischen Kenntnisse über die Verfahren und Maschinen der textilen Produktionskette zur Herstellung von textilen Flächen durch Demonstrationen an modernen Maschinen und Anlagen im Technikum vertieft.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt die technologischen Zusammenhänge zu verstehen, die Komplexität der gesamten Textiltechnik zu erfassen und die erworbenen Kenntnisse selbstständig weiter zu vertiefen und zu erweitern.</li> <li>• Bei den Exkursionen haben die Studierenden einen Einblick in die Tätigkeit führender Unternehmen der Textilindustrie und des Textilmaschinenbaus bekommen.</li> <li>• Durch die enge Verbindung mit dem Forschungsinstitut haben die Studierenden einen Überblick über die aktuelle Forschungsthemen in dem Bereich Faser- und Textiltechnik bekommen und sind befähigt bei der Entwicklung von innovativen Produkten, Verfahren und Maschinen mitzuwirken.</li> <li>• Die Absolventen/innen des Moduls sind in der Lage die erworbenen Fachkenntnisse während ihrer späteren beruflichen Tätigkeit in der Industrie, Maschinenbau oder Forschungseinrichtungen interdisziplinär erfolgreich einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, aktuelle vertiefte praxisbezogene Kenntnisse über die Verfahren zur Herstellung von textilen Flächegebilden:		

- Weben: Verfahren und Maschinen für Gewebeerstellung, Aufbau und Funktion von Webmaschinen mit verschiedenen Schusseintragsystemen (Schütze, Greifer, Luftdüsen etc.), Webereivorwerk, Grundbindungen und besondere Bindungstechniken der Weberei, Eigenschaften von gewebten Flächen, Anwendungsbeispiele;
- Stricken und Wirken: Verfahren und Maschinen zur Herstellung von Maschenwaren (Gestricken und Gewirken), Aufbau und Funktion von Strickmaschinen (Flach- und Rundstricken) und Wirkmaschinen (Kettenwirken), Grundbindungen und Mustermöglichkeiten, Eigenschaften von Gestricken und Gewirken, Anwendungsbeispiele.
- Nichtkonventionelle textile Flächentechnologien: Verfahren und Maschinen für Vliesstoffherstellung nach dem Trockenvlies-, Nassvlies- und Spinnvliesverfahren, Faservorbereitung, Vliesbildung, Vliesverfestigung (Vernadeln, Vermaschen etc.) und Vliesveredlung, innovative Vliesherstellungsverfahren, Verfahren und Maschinen für Herstellung von Flach-, Rund- und 3DGeflechtem, Verfahren und Maschinen für Herstellung von Teppichwaren (Tuftings, Nadelfilzen etc.), Eigenschaften von Vliesstoffen, Geflechtem, Teppichwaren; zahlreiche Anwendungsbeispiele.
- Textilveredlung und Konfektion: Verfahren und Maschinen für die Vorbehandlung (Bleichen, Mercerisieren etc.), Färben (Faser- und Garnfärben, Färben von textilen Flächen und Fertigwaren), Bedrucken (Druckwalzen-, Schablonendruck etc.), Beschichten (Rakel-, Schablonenauftrag etc.) und Ausrüstung (Kalandern, Rauhen etc.) von Textilien sowie Verfahren und Maschinen für industrielle Fertigung (Konfektion) von Bekleidung, Heimtextilien und Technischen Textilien (Zuschneiden, Fügen, Formen).

---

14. Literatur:

- Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen (Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form etc.) mit weiterführenden Literaturempfehlungen
- Bücher zum Thema „Textile Flächentechnologien“, z. B.:
  - Hofer, A.: Stoffe 2: Bindung, Gestaltung, Musterung, Veredlung, Deutscher Fachverlag, 734 S., 2000
  - Wulfhorst, B.: Textile Fertigungsverfahren, Hanser Fachbuch Verlag, 352 S., 1998
  - Meyer zur Capellen, T.: Lexikon der Gewebe, Deutscher Fachverlag, 385 S., 2006
  - Weber, K.-P.; Weber, M.: Wirkerei und Strickerei: Technologische und bindungstechnische Grundlagen, Deutscher Fachverlag, 212 S., 2008
  - Albrecht, W.; Fuchs, H.; Kittelmann, W.: Vliesstoffe: Rohstoffe, Herstellung, Anwendung, Eigenschaften, Prüfung, Verlag WILEY-VCH, 749 S., 2000
  - Rouette, H.-K.: Handbuch Textilveredlung: Band 1: Ausrüstung, Band 2: Farbgebung, Band 3: Beschichtung, Band 4: Umwelttechnik, 1829 S., 2006

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 330701 Blockvorlesung Textile Flächenherstellungsverfahren I (Weben)
- 330702 Blockvorlesung Textile Flächenherstellungsverfahren II (Stricken, Wirken)
- 330703 Blockvorlesung Nichtkonventionelle textile Flächentechnologien (Vliesstoffherstellung, Flechten etc.)
- 330704 Blockvorlesung Textilveredlung und Konfektion
- 330705 Exkursion Textiltechnik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 Stunden  
Exkursion: 8 Stunden (1 Tag)

Selbststudium: 72 Stunden  
Prüfungsvorbereitung: 58 Stunden  
**Summe: 180 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33071 Textile Flächenherstellungsverfahren (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen, Maschinen- und Anlagendemonstrationen

---

20. Angeboten von:

---

## 2843 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    33050 Technische Textilien und Faserverbundstoffe  
                                 33060 Textile Prüftechnik und Statistik (inkl. Übungen)  
                                 36800 Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter  
                                                    Entwicklungen in die Technik

---

## Modul: 36800 Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik

2. Modulkürzel:	049900105	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Michael Doser		
9. Dozenten:	Thomas Stegmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia --> Incoming → M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik --> Faser- und Textiltechnik -- > Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse aus der Biologie und Technik		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben einen Überblick über verschiedene biologisch inspirierte Entwicklungen und mögliche technische Anwendungen in der Verfahrenstechnik, Maschinenbau, etc.</li> <li>• Sie kennen die Grundbegriffe, verstehen biologische Lösungsansätze und die Vorgehensweisen zur Umsetzung biologischer Prinzipien in die Technik.</li> <li>• Die Studierenden sind in die Lage die erworbenen Kenntnisse über Bionik selbständig weiter zu vertiefen und zu erweitern.</li> <li>• Die Absolventen/innen des Moduls sind befähigt die Entwicklung innovativer bionischer Produkte anzustoßen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	In den Vorträgen dieser Ringvorlesung werden unter anderem folgende Inhalte vermittelt: - Einführung (Geschichte, Grundbegriffe, Vorgehensweisen, Anwendungsbeispiele) - Bauteiloptimierung nach dem Vorbild der Natur - Selbstreparatur in Biologie und Technik - Unbenetzbare Oberflächen (Lotus-Effekt etc.) - Bionische Strukturoptimierung im Automobilbau (Bionic-Car etc.) - Bionik und textiles Bauen - Klebzunge bei Insekten als Vorbild für biphasische viskose Klebstoffe - Pflanzen als Ideengeber für technische Lösungen - Technischer Pflanzenhalm - Faserverbundmaterialien auf bionischen Prinzipien - Baubotanik - Zugseile und 45° Winkel in der Natur und Leichtbau - Energiebionik - Interaktionen von pflanzlichen Strukturen mit Fluiden - Pneumatischer Muskel und Bionic Learning Network - Biomimetische haftende und nichthaftende Oberflächen		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen (Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form, Infoblätter etc.) mit weiterführenden Internet-Adressen und Literaturempfehlungen zu den Vortragsthemen</li> <li>• Bücher zum Thema Bionik, z. B.:</li> </ul>		

- Nachtigall W.: Bionik - Lernen von der Natur, Beck Verlag, 106 S., 2008
- Kuhn, B.; Brück J.: Bionik - Der Natur abgeschaut, Naumann & Göbel Verlag, 224 S., 2008
- Cerman, Z.; Barthlott, W.; Nieder J.: Erfindungen der Natur. Bionik - Was wir von Pflanzen und Tieren lernen können, Rowohlt Verlag, 280 S., 2. Aufl., 2007
- Rüter M.: Bionik, Compact Verlag, 128 S., 2007
- Mattheck C.: Design in der Natur: Der Baum als Lehrmeister, Rombach Verlag, 340 S., 4. Aufl., 2006
- Bar-Cohen, J. (editor): Biomimetics - Biologically Inspired Technologies, 552 p., 2005
- Abbot, A. and Ellison, M. (editors): Biologically inspired textiles, Woodhead Publishing, 244 p., 2008

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	368001 Ringvorlesung Bionik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden (10,5 Stunden pro Semester) Selbststudiumszeit: 21 Stunden (10,5 Stunden pro Semester) Prüfungsvorbereitung: 48 Stunden (24 Stunden pro Semester) Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36801 Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 33050 Technische Textilien und Faserverbundstoffe

2. Modulkürzel:	049900104	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Michael Doser		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinrich Planck</li> <li>•</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Faser- und Textiltechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben breites anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen im Bereich der Technischen Textilien und Faserverbundstoffen erworben.</li> <li>• Sie haben die erworbenen theoretischen Kenntnisse über die Verfahren und Maschinen der textilen Produktionskette zur Herstellung von Technischen Textilien durch Demonstrationen an modernen Maschinen und Anlagen im Technikum vertieft.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt die technologischen Zusammenhänge zu verstehen, die Komplexität der gesamten Textiltechnik zu erfassen und die erworbenen Kenntnisse selbstständig weiter zu vertiefen und zu erweitern.</li> <li>• Durch die enge Verbindung mit dem Forschungsinstitut haben die Studierenden einen Überblick über die aktuelle Forschungsthemen in dem Bereich Technische Textilien und Faserverbundstoffe bekommen und sind befähigt bei der Entwicklung von innovativen Produkten, Verfahren und Maschinen mitzuwirken.</li> <li>• Die Absolventen/innen des Moduls sind in der Lage die erworbenen Fachkenntnisse während ihrer späteren beruflichen Tätigkeit in der Industrie, Maschinenbau oder Forschungseinrichtungen interdisziplinär erfolgreich einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, aktuelle vertiefte praxisbezogene Kenntnisse über die Technische Textilien und Faserverbundstoffe: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einteilung Technischer Textilien (Buildtech, Geotech, Protech, Ökotech etc.)</li> <li>- Funktionsmechanismen von Technischen Textilien (Verformbarkeit, Drainagewirkung elektrostatische Aufladung etc.)</li> <li>- Besondere Faserstoffe und Materialien für Technische Textilien (Glas-, Carbonfasern, Phasenwechselmaterialien etc.)</li> </ul>		



- Besondere Flächenherstellungsverfahren für Technische Textilien (Abstandsgewirke, Multiaxialgelege, 3D-Geflechte etc.)
  - Textilbasierte Verbundmaterialien (Laminate, Metall-Verbundstrukturen mit Textileinlage, textilbewehrter Beton etc.)
  - Textile Verstärkungen für Herstellung von Faserverbundwerkstoffen (Rovings, Gelege, textile Flächen, 3D-Formteile etc.)
  - Verfahren zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffen (Pultrusion, Flechtpultrusion, Vakuuminfusionsverfahren, etc.)
  - Faserverstärkte Keramik
  - Zahlreiche Anwendungsbeispiele für Technische Textilien und Faserverbundstoffe
- 

14. Literatur:

- Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen (Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form etc.) mit weiterführenden Literaturempfehlungen
- Bücher zum Thema „Technische Textilien und Faserverbundstoffe“, z. B.:
  - Knecht, P. (Hrsg.): Technische Textilien, Deutscher Fachverlag, 446 S., 2006
  - Loy, W.: Chemiefasern für technische Textilprodukte, Deutscher Fachverlag, 243 S., 2001
  - Knecht, P. (Autor): Funktionstextilien. High-Tech-Produkte bei Bekleidung und Heimtextilien. M.Sc. Maschinenbau Seite 1167 textilien, Deutscher Fachverlag, 367 S., 2003
  - Ehrenstein, G.W. (Autor) Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften, Hanser Fachbuchverlag; 297 S., 2. Auflage, 2006
  - Roth, S. (Autor), Flemming, M. (Autor): Faserverbundbauweisen, Springer Verlag, 615 S., 2007

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: 330501 Blockvorlesung Technische Textilien und Faserverbundstoffe

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 21 Stunden  
 Selbststudiumszeit: 21 Stunden  
 Prüfungsvorbereitung: 48 Stunden  
 Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33051 Technische Textilien und Faserverbundstoffe (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 33060 Textile Prüftechnik und Statistik (inkl. Übungen)

2. Modulkürzel:	049900103	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Michael Doser		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinrich Planck</li> <li>•</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Faser- und Textiltechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben grundlegendes anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen in den Bereichen der textilen Prüftechnik und Statistik erworben.</li> <li>• Sie kennen die wichtigsten Prüfverfahren an allen Formen textilen Materialien (Fasern, Garnen, textilen Flächen und konfektionierten Teilen) sowie spezifische Prüfungen an Technischen Textilien.</li> <li>• Sie haben die erworbenen theoretischen Kenntnisse über textile Prüfmethode durch anschließende Demonstrationen und praktische Übungen an den modernen Prüfanlagen in Labors vertieft.</li> <li>• Die Studierenden kennen die statistische Grundbegriffe und sind in der Lage das erworbene Basiswissen über die statistische Methoden in der Textiltechnik bei der Auswertung der Prüfergebnisse einzusetzen.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt die technologischen Zusammenhänge zu verstehen, die Komplexität der gesamten Textiltechnik zu erfassen und die erworbenen Kenntnisse selbstständig weiter zu vertiefen und zu erweitern.</li> <li>• Durch die enge Verbindung mit dem Forschungsinstitut haben die Studierenden einen Einblick in die aktuelle Entwicklungen im Bereich textiler Prüftechnik bekommen und sind befähigt bei der Entwicklung von innovativen Produkten, Verfahren und Maschinen mitzuwirken.</li> <li>• Die Absolventen/innen des Moduls sind in der Lage die erworbenen Fachkenntnisse während ihrer späteren beruflichen Tätigkeit in der Industrie, Maschinenbau oder Forschungseinrichtungen interdisziplinär erfolgreich einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen		

Aspekte, aktuelle grundlegende praxisbezogene Kenntnisse über die Textile Prüftechnik und Statistik:

- Qualitätskontrolle an textilen Produkten,
- Qualitätsprüfung und wichtigste zu prüfende Eigenschaften,
- Prüfungen an unterschiedlichen Formen textiler Materialien (Fasern, Garnen, Flächen, Fertigwaren),
- Prüfnormen, Prüfverfahren, Prüfgeräte,
- Spezielle Prüfungen an Technischen Textilien und Faserverbundstoffen,
- Statistik in der Textiltechnik,
- Statistische Auswertung von Prüfergebnissen.

Die erworbenen theoretischen Kenntnisse werden anschließend durch praktische Übungen und Demonstrationen an den modernen Prüfanlagen in Labors vertieft.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen (Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form etc.) mit weiterführenden Literaturempfehlungen</li><li>• Bücher zum Thema „Textile Prüftechnik und Statistik“, z. B.:<ul style="list-style-type: none"><li>- Reumann, R.-D.: Prüfverfahren in der Textil- und Bekleidungstechnik, Springer Verlag, 854 S., 2000</li><li>- Textile Prüfungen, Statistisches Auswerten von Messergebnissen, Ausbildungsmittel - Unterrichtshilfen, Arbeitskreis Gesamttextil, Eschborn, 1993</li><li>- Wulfhorst B., Cherif C., Cremer C.: Qualitätssicherung in der Textilindustrie. Methoden und Strategien, Hanser Fachbuch Verlag, 372 S., 1996</li></ul></li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 330601 Blockvorlesung Textile Prüftechnik und Statistik</li><li>• 330602 Übungen Textile Prüftechnik und Statistik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudiumszeit: 21 Stunden Prüfungsvorbereitung: 48 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33061 Textile Prüftechnik und Statistik (inkl. Übungen) (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen, Maschinen- und Anlagendemonstrationen, praktische Übungen in Labors
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 33010 Praktikum Textiltechnik

2. Modulkürzel:	049900106	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Michael Doser		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heinrich Planck</li> <li>•</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Spezialisierungsmodule -->Gruppe: Verfahrenstechnik -->Faser- und Textiltechnik →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben die vorher erworbenen theoretischen Kenntnisse über die Verfahren und Maschinen der textilen Produktionskette durch praktische Versuche an modernen Maschinen und Anlagen im Technikum vertieft.</li> <li>• Die Studierenden sind befähigt die technologischen Zusammenhänge zu verstehen, die Komplexität der gesamten Textiltechnik zu erfassen und die erworbenen Kenntnisse selbstständig weiter zu vertiefen und zu erweitern.</li> <li>• Durch die enge Verbindung mit dem Forschungsinstitut haben die Studierenden einen Überblick über die aktuelle Forschungsthemen in der Textiltechnik bekommen und sind befähigt bei der Entwicklung von innovativen Produkten, Verfahren und Maschinen mitzuwirken.</li> <li>• Die Absolventen/innen des Moduls sind in der Lage die erworbenen Fachkenntnisse während ihrer späteren beruflichen Tätigkeit in der Industrie, Maschinenbau oder Forschungseinrichtungen interdisziplinär erfolgreich einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a>  Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, praktische Kenntnisse und Fertigkeiten über die Verfahren und Maschinen der textilen Produktionskette und beinhaltet 8 wählbare Spezialisierungsfachversuche und 4 APMB - Versuche zur Herstellung und Texturieren von Chemiefasern, Erspinnen von Stapelfasergarnen, Herstellung von textilen Flächen (Gewebe, Gestricke, Geflechte, Vliesstoffen), Herstellung von Faserverbundwerkstoffen, Textilveredlung und Oberflächenfunktionalisierung.		

Zum Beispiel, beim Versuch zur Herstellung von Stapelfasergarnen wird ein Baumwollgarn mit einer bestimmten Feinheit und einem bestimmten Drehungsbeiwert hergestellt. Zuerst wird die Vorgarnfeinheit bestimmt und das notwendige Verzug und die einzustellende Drehung berechnet. Dann entsprechend der Verzugstabelle werden die Wechselräder für Vor- und Hauptverzug herausgesucht und eingebaut. Danach werden passende Läufer herausgesucht, die Spindeldrehzahl und Fortschaltung eingestellt sowie die Spinnenelemente (Druckroller, Käfig, Leitblechstütze) angepasst. Aus dem Vorgarn wird auf einer Ringspinnmaschine das Garn ersponnen und anschließend die Garnfeinheit und der Drehungsbeiwert überprüft.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgehändigte Praktikumunterlagen mit weiterführenden Literaturempfehlungen</li> <li>• Bücher zum Thema „Textiltechnik“, z. B.: - Wulfhorst, B.: Textile Fertigungsverfahren, Hanser Fachbuch Verlag, 352 S., 1998</li> <li>- Schenek, A.: Lexikon Garne und Zwirne: Eigenschaften und Herstellung textiler Fäden, Deutscher Fachverlag, 572 S., 2006</li> <li>- Albrecht, W.; Fuchs, H.; Kittelmann, W. : Vliesstoffe: Rohstoffe, Herstellung, Anwendung, Eigenschaften, Prüfung, Verlag WILEY-VCH, 749 S., 2000</li> <li>- Weber K.-P., Weber M.: Wirkerei und Strickerei: Technologische und bindungstechnische Grundlagen, Deutscher Fachverlag, 212 S., 2008</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 330101 Spezialisierungsfachversuch1</li> <li>• 330102 Spezialisierungsfachversuche</li> <li>• 330103 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 330104 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 330105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 1</li> <li>• 330106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau2</li> <li>• 330107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 3</li> <li>• 330108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 4</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 30 Stunden                  Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden                  Gesamt: 90 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33011 Praktikum Textiltechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Maschinen- und Anlagendemonstrationen und praktische Versuche im Technikum, Praktikumunterlagen
20. Angeboten von:	

---

## 285 Mechanische Verfahrenstechnik

---

Zugeordnete Module:	2851	Kernfächer mit 6 LP
	2852	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2853	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33080	Praktikum Verfahrenstechnik

---

## 2851 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

---

## Modul: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041900002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Mechanische Verfahrenstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Mechanische Verfahrenstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Inhaltlich: Strömungsmechanik</p> <p>Formal: keine</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik: Trennen, Mischen, Zerteilen und Agglomerieren. Sie kennen die verfahrenstechnische Anwendungen, grundlegende Methoden und aktuelle, wissenschaftliche Fragestellungen aus dem industriellen Umfeld. Sie beherrschen die Grundlagen der Partikeltechnik, der Partikelcharakterisierung und Methoden zum Scale-Up von verfahrenstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik in der Praxis anzuwenden, Apparate auszulegen und geeignete scale-up-fähige Experimente durchzuführen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen</li> <li>• Einphasenströmungen in Leitungssystemen</li> <li>• Transportverhalten von Partikeln in Strömungen</li> <li>• Poröse Systeme</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik</li> <li>• Beschreibung von Trennvorgängen</li> <li>• Einteilung von Trennprozessen</li> <li>• Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation</li> <li>• Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik</li> <li>• Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik</li> <li>• Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen</li> <li>• Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken</li> </ul>		



- Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik
  - Zerkleinerung von Feststoffen
  - Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren
  - Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik
  - Trocken- und Feuchtagglomeration
  - Haftkräfte
  - Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln
- 

14. Literatur:
- Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992
  - Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993
  - Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004
  - Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
  - 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Präsenzzeit Vorlesung: 42 h  
Präsenzzeit Übung: 14 h  
Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h

**Summe: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14021 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
- 

20. Angeboten von:

---

## 2852 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik  
                          18080 Transportprozesse disperser Stoffsysteme  
                          36930 Maschinen und Apparate der Trenntechnik

---

## Modul: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041900002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Fahrzeug- und Motorentechnik --&gt;Agrartechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Mechanische Verfahrenstechnik --&gt;Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Mechanische Verfahrenstechnik --&gt;Kernfächer mit 6 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Outgoing --&gt;Vertiefungsmodule --&gt;Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Inhaltlich: Strömungsmechanik</p> <p>Formal: keine</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik: Trennen, Mischen, Zerteilen und Agglomerieren. Sie kennen die verfahrenstechnische Anwendungen, grundlegende Methoden und aktuelle, wissenschaftliche Fragestellungen aus dem industriellen Umfeld. Sie beherrschen die Grundlagen der Partikeltechnik, der Partikelcharakterisierung und Methoden zum Scale-Up von verfahrenstechnischen Anlagen vermittelt. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik in der Praxis anzuwenden, Apparate auszulegen und geeignete scale-up-fähige Experimente durchzuführen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen</li> <li>• Einphasenströmungen in Leitungssystemen</li> <li>• Transportverhalten von Partikeln in Strömungen</li> <li>• Poröse Systeme</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik</li> <li>• Beschreibung von Trennvorgängen</li> <li>• Einteilung von Trennprozessen</li> <li>• Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation</li> <li>• Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik</li> <li>• Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik</li> <li>• Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen</li> <li>• Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken</li> </ul>		

- Grundlagen und Anwendungen der Zerteiltechnik
  - Zerkleinerung von Feststoffen
  - Zerteilen von Flüssigkeiten durch Zerstäuben und Emulgieren
  - Grundlagen und Anwendungen der Agglomerationstechnik
  - Trocken- und Feuchtagglomeration
  - Haftkräfte
  - Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln
- 

14. Literatur:
- Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992
  - Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993
  - Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004
  - Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
  - 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Präsenzzeit Vorlesung: 42 h  
Präsenzzeit Übung: 14 h  
Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h

**Summe: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 14021 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
- 

20. Angeboten von:

---

## Modul: 36930 Maschinen und Apparate der Trenntechnik

2. Modulkürzel:	041900005	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Mechanische Verfahrenstechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Mechanische Verfahrenstechnik, Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, mechanische Trennprozesse bei gegebenen Fragestellungen geeignet auszulegen, zu konzipieren und bestehende Prozesse hinsichtlich ihrer Funktionalität zu beurteilen.		
13. Inhalt:	<p>Trenntechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flüssig-Feststoff-Trennverfahren: Sedimentation im Schwerfeld, Filtration, Zentrifugation, Flotation</li> <li>• Gas-Feststoff-Trennverfahren: Zentrifugation, Nassabscheidung, Filtration, Elektrische Abscheidung</li> <li>• Beschreibung der in der Praxis gebräuchlichen Auslegungskriterien und Apparate zu den genannten Themengebieten</li> <li>• Abhandlung zahlreicher Beispiele aus der Trenntechnik</li> </ul> <p>Seminar „Filtrationsaufgaben in automobilen Anwendungen“:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgaben, Funktionsweise und Bauformen von Filtersystemen, Filterelementen und Filtermedien in Fahrzeugen</li> <li>• Anforderungen an die Filter in der Anwendung</li> <li>• Projektablauf in der Komponentenentwicklung</li> <li>• Schwerpunktmodule zu den Filtrationsaufgaben Motorluftfiltration, Kabinenluftfiltration, Kraftstofffiltration und Ölfiltration</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müller, E.: Mechanische Trennverfahren, Bd. 1 u. 2, Salle und Sauerlaender, Frankfurt, 1980 u. 1983</li> <li>• Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Springer Verlag, 1994</li> <li>• Gasper, H.: Handbuch der industriellen Fest-Flüssig- Filtration, Wiley-VCH, 2000</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 369301 Vorlesung F&amp;E Maschinen und Apparate der Trenntechnik</li> <li>• 369302 Freiwillige Übungen F&amp;E Maschinen und Apparate der Trenntechnik</li> <li>• 369303 Seminar Filtrationsaufgaben in automobilen Anwendungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36931 Maschinen und Apparate der Trenntechnik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien sowie Animationen

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 18080 Transportprozesse disperser Stoffsysteme

2. Modulkürzel:	041900003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Mechanische Verfahrenstechnik -- >Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III; Strömungsmechanik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage verfahrenstechnische, ein- und mehrphasige Prozesse zu analysieren und zu modellieren. Sie können einzelnen Termen in Modellgleichungen ihre physikalische Bedeutung zuordnen und Differentialgleichungssysteme durch geeignete Rechenmethoden vereinfachen und lösen.		
13. Inhalt:	<p><b>Einhphasige Strömung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Navier-Stokes-Gleichungen im Relativ- und Zylinderkoordinatensystem</li> <li>• Methoden zur näherungsweise Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen</li> <li>• Analytische Lösung des technischen Problems „Kühlung von Walzblechen“ durch Modellreduktionen und Näherungslösungen; Anwendung der Ähnlichkeitsmechanik; Vergleich mit experimentellen Daten</li> </ul> <p><b>Mehrphasige Strömungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der Phasengrenze bei einer Strangentgasung durch Transformation in ein neues Koordinatensystem; Separationsansatz als Lösungsmethode für partielle Differentialgleichungssysteme; Besselsche Funktionen</li> <li>• Modellierung und Simulation der Kapillardruckmethode zur Bestimmung der Filterfeinheit; Aufzeigen der Grenzen der Kapillardruckmethode</li> <li>• Herleitung der Euler-Euler-Gleichungen; Diskussion des Wechselwirkungsterm im fest-flüssig-System</li> <li>• Kritische Gas-Feststoffströmung; Herleitung der kritischen Massenstromdichte;</li> <li>• Hydrodynamische Instabilitäten; Übergang von laminarer zu turbulenter Strömung; Lösungsansatz: Methode der kleinen Schwingungen; Galerkinverfahren</li> <li>• Strahlzerfall bei Zerstäubungsvorgängen feststoffbeladener Flüssigkeit</li> <li>• Auslegung und Optimierung von Venturi-Wäschern bei der Gasreinigung</li> <li>• Auslegung hochbelasteter Prozesszyklone bei Entstaubungsprozessen</li> <li>• Ansatz zur Beschreibung der Impaktion von Partikeln/Tropfen am Beispiel des Kaskadenimpaktors</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bird, R. B., Stewart, W. E., Lightfoot, E. N.: "Transport Phenomena", Wiley International Edition</li> </ul>		





## 2853 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    36570 Zerkleinerungs-, Zerstäubungs- und Emulgiertechnik  
                                  36910 Mehrphasenströmungen  
                                  36920 F&E Management und kundenorientierte Produktentwicklung  
                                  36940 Strömungs- und Partikelmesstechnik

---

## Modul: 36920 F&E Management und kundenorientierte Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	041900008	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Michael Durst		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Mechanische Verfahrenstechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Techniken und Vorgehensweisen, um Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie Aufgabenstellungen in diesem Bereich effizient und effektiv zu planen und die notwendigen Entwicklungsprozesse zu erstellen und zu organisieren. Sie kennen Konzepte zur Produktentwicklung und zum Produktmanagement wie Simultaneous Engineering. Die Studierenden beherrschen Techniken für eine kreative Produktentwicklung und ein effizientes Zeitmanagement.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen zu F&amp;E Management</li> <li>• Grundlegende Vorgehensweisen und Entwicklungsprozesse</li> <li>• Arten von F&amp;E Projekten und F&amp;E Strategien</li> <li>• Planung und Durchsetzen von Entwicklungsprojekten</li> <li>• Umsetzung von Ideen in Produkte</li> <li>• Struktur des Produktentstehungsprozesses</li> <li>• Kreativitätstechniken</li> <li>• Spannungsfeld Entwicklungsingenieur und Kunde</li> <li>• Benchmarking und „Best Practices“</li> <li>• Portfoliotechniken</li> <li>• Lastenheft/Pflichtenheft</li> <li>• F&amp;E Roadmap</li> <li>• Beispiele aus der Praxis im Bereich Automotive Filtration &amp; Separation</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript in Form der Präsentationsfolien</li> <li>• Drucker, P.F.: Management im 21. Jahrhundert. Econ Verlag München, 1999.</li> <li>• Durst, M.; Klein, G.-M.; Moser, N.: Filtration in Fahrzeugen. verlag moderne industrie, Landsberg/Lech, 2. Aufl. 2006.</li> <li>• Fricke, G.; Lohse, G.: Entwicklungsmanagement. Springer Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1997</li> <li>• Higgins, J. M.; Wiese, G. G.: Innovationsmanagement. Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1996</li> <li>• Imai, M.: KAIZEN. McGraw-Hill Verlag New York, 1986</li> <li>• Imai, M.: Gemba Kaizen. McGraw-Hill Verlag New York, 1997</li> <li>• Kroslid, D. et al.: Six Sigma. Hanser Verlag München, 2003</li> <li>• Pepels, W.: Produktmanagement. 3. Aufl. Oldenbourg Verlag München Wien, 2001</li> <li>• Ribbens, J.A.: Simultaneous Engineering for New Product Development - Manufacturing Applications. John Wiley &amp; Sons New York, 2000</li> <li>• Saad, K.N.; Rousset, P.A.; Tiby, C.: Management der F&amp;E Strategie. Arthur D. Little (Hrsg.), Gabler Verlag, 1991</li> </ul>		

- Schröder, A.: Spitzenleistungen im F&E Management. verlag moderne industrie, Landsberg/Lech 2000

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	369201 Vorlesung F&E Management und kundenorientierte Produktentwicklung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Nachbearbeitungszeit: 69 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36921 F&E Management und kundenorientierte Produktentwicklung (BSL), mündliche Prüfung, 20 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentationsfolien
20. Angeboten von:	

---

## Modul: 36910 Mehrphasenströmungen

2. Modulkürzel:	074610010	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Mechanische Verfahrenstechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik --&gt;Kunststofftechnik --&gt;Ergänzungsfächer mit 3 LP          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Inhaltlich: Höhere Mathematik I - III, Strömungsmechanik          Formal: keine</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, mathematisch-numerische Modelle von Mehrphasenströmungen zu erstellen. Sie kennen die mathematischphysikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Mehrphasenströmungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transportprozesse bei Gas-Flüssigkeitsströmungen in Rohren</li> <li>• Kritische Massenströme</li> <li>• Blasendynamik</li> <li>• Bildung und Bewegung von Blasen</li> <li>• Widerstandsverhalten von Feststoffpartikeln</li> <li>• Pneumatischer Transport körniger Feststoffe durch Rohrleitungen</li> <li>• Kritischer Strömungszustand in Gas-Feststoffgemischen</li> <li>• Strömungsmechanik des Fließbettes</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2006</li> <li>• Brauer, H.: Grundlagen der Ein- und Mehrphasenströmungen, Sauerlaender, 1971</li> <li>• Bird, R.: Transport Phenomena, New York, Wiley, 2002</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	369101 Vorlesung Mehrphasenströmungen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h          Selbststudium: 69 h          Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36911 Mehrphasenströmungen (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, Rechnerübungen		
20. Angeboten von:			

## Modul: 36940 Strömungs- und Partikelmesstechnik

2. Modulkürzel:	041900006	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Mechanische Verfahrenstechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Mechanische Verfahrenstechnik, Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen für Partikelmessungen im Online- und Laborbetrieb. Sie sind in der Lage, aufgabenspezifisch geeignete Messgeräte auszuwählen und die resultierenden Messergebnisse in Bezug auf ihr Zustandekommen kritisch zu beurteilen.		
13. Inhalt:	<b>Strömungs- und Partikelmesstechnik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellgesetze bei Strömungsversuchen</li> <li>• Aufbau von Versuchsanlagen</li> <li>• Messung der Strömungsgeschwindigkeit nach Größe und Richtung (mechanische, pneumatische, elektrische und magnetische Verfahren)</li> <li>• Druckmessungen</li> <li>• Temperaturmessungen in Gasen</li> <li>• Turbulenzmessungen</li> <li>• Sichtbarmachung von Strömungen</li> <li>• Optische Messverfahren (Schatten-, Schlieren-, Interferenzverfahren, LDA-Verfahren, Durchlichttomografie)</li> <li>• Kennzeichnung von Einzelpartikeln</li> <li>• Darstellung und mathematische Auswertung von Partikelgrößenverteilungen</li> <li>• Sedimentations-, Beugungs- und Streulicht-, Zählverfahren</li> <li>• Siebanalyse</li> <li>• PDA-Verfahren</li> <li>• Tropfengrößenmessungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müller, R.: Teilchengrößenmessung in der Laborpraxis, Wiss. Verl.-Ges., 1996</li> <li>• Allen, T.: Particle size measurement, Chapman + Hall, 1968.</li> <li>• Ruck, B.: Lasermethoden in der Strömungsmechanik, ATFFachverlag, 1990</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	369401 Vorlesung Strömungs- und Partikelmesstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Nachbearbeitungszeit: 65 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36941 Strömungs- und Partikelmesstechnik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien

---

20. Angeboten von:

---

## Modul: 36570 Zerkleinerungs-, Zerstäubungs- und Emulgiertechnik

2. Modulkürzel:	041900007	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Manfred Piesche		
9. Dozenten:	Manfred Piesche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Gruppe: Verfahrenstechnik -->Mechanische Verfahrenstechnik -- >Ergänzungsfächer mit 3 LP →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Mechanische Verfahrenstechnik, Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, die Entstehung und den Transport von Partikeln sowie die unter den Partikeln auftretenden Wechselwirkungen zu beschreiben.		
13. Inhalt:	Zerkleinerungs-, Zerstäubungs- und Emulgiertechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physikalische Grundlagen der Zerkleinerung</li> <li>• Maschinen zur Grob-, Fein- und Feinstzerkleinerung</li> <li>• Grundlagen der Tropfenbildung</li> <li>• Laminarer und turbulenter Strahl- und Lamellenzerfall</li> <li>• Zerstäubungsvorrichtungen (Zerstäuberdüsen, Rotationszerstäuber, Ultraschallzerstäuber, etc.)</li> <li>• Tropfengrößenmessungen</li> <li>• Herstellung, Stabilisierung und Verarbeitung von Emulsionen</li> <li>• Emulgiermaschinen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wozniak, G.: Zerstäubungstechnik, Springer Verlag, 2003</li> <li>• Troesch, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, VDI-Verlag, 1999</li> <li>• Stang, M.: Zerkleinern und Stabilisieren von Tropfen beim mechanischen Emulgieren, VDI-Fortschrittsbericht, 1998.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	365701 Vorlesung Zerkleinerungs-, Zerstäubungs- und Emulgiertechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Nachbearbeitungszeit: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36571 Zerkleinerungs-, Zerstäubungs- und Emulgiertechnik (BSL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien		
20. Angeboten von:			

## Modul: 33080 Praktikum Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041100111	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	2.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clemens Merten</li> <li>• Manfred Piesche</li> <li>• Günter Tovar</li> <li>• Ulrich Nieken</li> </ul>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Chemische Verfahrenstechnik          →</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014          → Spezialisierungsmodule --&gt;Gruppe: Verfahrenstechnik --&gt;Mechanische Verfahrenstechnik          →</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte aus dem Gebiet der Verfahrenstechnik anzuwenden und in die Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Exothermes Reaktionsverhalten im Rührkesselreaktor: Im vorliegenden Praktikum soll das dynamische Verhalten exothermer Reaktionen in Rührkesselreaktoren und das daraus entstehende Gefahrenpotenzial im industriellen Betrieb experimentell untersucht werden. Die Grundlagen zum Betriebsverhalten von Rührkesselreaktoren in Batch- und Semibatchfahrweise sowie deren modellmäßige Beschreibung werden an dieser Stelle kurz dargelegt. Das Wissen aus der Vorlesung Chemische Reaktionstechnik 1 ist für die Versuchsdurchführung erwünscht.</li> <li>• Säure- und Laugenherstellung mittels bipolarer Membranen: Mit Hilfe des Versuchs sollen die Grundlagen der Anlagentechnik zur Säure und Laugenherstellung und allgemein der Membranverfahren vermittelt werden. Dabei werden sowohl die theoretischen Aspekte behandelt als auch ein 5-zelliger Demonstrator, zum besseren Verständnis der theoretischen Grundlagen, aufgebaut.</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript, Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 330801 Spezialisierungsfachversuch 1		



- 330802 Spezialisierungsfachversuch 2
- 330803 Spezialisierungsfachversuch 3
- 330804 Spezialisierungsfachversuch 4
- 330805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau  
1
- 330806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau  
2
- 330807 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau  
3
- 330808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau  
4

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	21 h
	Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit:	69 h
	<b>Gesamt:</b>	<b>90 h</b>

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33081	Praktikum Verfahrenstechnik (USL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.
---------------------------------	-------	---

---

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

---

19. Medienform:		
-----------------	--	--

---

20. Angeboten von:		
--------------------	--	--

---

## 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

Zugeordnete Module: 33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II

---

## Modul: 33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II

2. Modulkürzel:	041500015	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	3.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Michael Resch		
9. Dozenten:	Colin Glass		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014, 2. Semester → Georgia -->Outgoing -->Schlüsselqualifikationen fachaffin →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab) Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Simulation und Optimierung.</li> <li>• Ausgehend von gegebenen Modellen verstehen die Studenten den Prozess der Programmierung und Simulation bis hin zur Formulierung von Problemszenarien und deren Optimierung.</li> <li>• Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)</li> <li>• Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf)</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 331501 Vorlesung Simulation und Modellierung II</li> <li>• 331502 Übung Simulation und Modellierung II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 Stunden Selbststudium: 58 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33151 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II (BSL), schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

## 900 Schlüsselqualifikationen fachübergreifend

---

---

## Modul: 80480 Studienarbeit Maschinenbau

2. Modulkürzel:	077271095	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Hansgeorg Binz	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Outgoing →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Die / der Studierende hat die Fähigkeit zur selbständigen Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit erworben. Hierzu gehören: das Erkennen und die klare Formulierung der Aufgabenstellung, die Erfassung des Standes der Technik oder Forschung in einem begrenzten Bereich durch die Anfertigung und Auswertung einer Literaturrecherche, die Erstellung eines Versuchsprogramms, die praktische Durchführung von Versuchen oder die Anwendung eines Simulationsprogramms, die Auswertung und grafische Darstellung von Versuchsergebnissen und deren Beurteilung. Mit diesen Fähigkeiten besitzt die / der Studierende im Fachgebiet entsprechende experimentelle oder modellhafte Ansätze zur Problemlösung, um diese selbständig zu planen und auszuführen. Generell hat die /der Studierende in der Studienarbeit das Rüstzeug zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit erworben.	
13. Inhalt:		Inhalt: Individuelle Absprache  Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Studienarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem/der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Studienarbeit ist der Besuch von mindestens 9 Seminarvorträgen (Teilnahmebestätigung auf Formblatt des Instituts) und ein eigener Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt.	
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		804801 Studienarbeit, Seminar des Spezialisierungsfaches	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		360 Stunden	
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 80210 Masterarbeit Maschinenbau

2. Modulkürzel:	077271097	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	30.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Hansgeorg Binz	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Incoming →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Mindestens 72 erworbene Leistungspunkte	
12. Lernziele:		<p>Die / der Studierende besitzt die Fähigkeit, eine anspruchsvolle Ingenieur-Aufgabe unter Anwendung des im Bachelor- und Master-Studium vermittelten Wissens sowie der erworbenen Kompetenzen zu lösen. Durch angeleitetes wissenschaftliches Arbeiten erwirbt die / der Studierende eine erweiterte Problemlösungskompetenz. Des Weiteren stärkt sie / er die Transferkompetenz, da sie / er den Theorie- und Methodenschatz der Ingenieurwissenschaften auf komplexe Probleme anwenden kann. Sie / er hat neben der Lösung theoretischer, konstruktiver und / oder experimenteller Aufgaben in einem Ingenieur-Fachgebiet auch eine Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Forschungsthema durchgeführt und kennt die inhaltlichen Grundlagen.</p> <p>Die / der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten.</li> <li>• ist in der Lage, die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Bericht zusammenzufassen und in Form eines kurzen Vortrages zu präsentieren.</li> </ul>	
13. Inhalt:		<p>Inhalt: Individuelle Absprache</p> <p>Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Masterarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem / der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Masterarbeit ist ein Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt.</p>	
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		900 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## Modul: 80480 Studienarbeit Maschinenbau

2. Modulkürzel:	077271095	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes Semester
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Hansgeorg Binz	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		M.Sc. Maschinenbau / Mechanical Engineering (Georgia Tec), PO 2014 → Georgia -->Outgoing →	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		Die / der Studierende hat die Fähigkeit zur selbständigen Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit erworben. Hierzu gehören: das Erkennen und die klare Formulierung der Aufgabenstellung, die Erfassung des Standes der Technik oder Forschung in einem begrenzten Bereich durch die Anfertigung und Auswertung einer Literaturrecherche, die Erstellung eines Versuchsprogramms, die praktische Durchführung von Versuchen oder die Anwendung eines Simulationsprogramms, die Auswertung und grafische Darstellung von Versuchsergebnissen und deren Beurteilung. Mit diesen Fähigkeiten besitzt die / der Studierende im Fachgebiet entsprechende experimentelle oder modellhafte Ansätze zur Problemlösung, um diese selbständig zu planen und auszuführen. Generell hat die /der Studierende in der Studienarbeit das Rüstzeug zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit erworben.	
13. Inhalt:		Inhalt: Individuelle Absprache  Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Studienarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem/der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Studienarbeit ist der Besuch von mindestens 9 Seminarvorträgen (Teilnahmebestätigung auf Formblatt des Instituts) und ein eigener Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt.	
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		804801 Studienarbeit, Seminar des Spezialisierungsfaches	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		360 Stunden	
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			