

Modulhandbuch
Studiengang Master of Science Technologiemanagement
Prüfungsordnung: 920-2022

Sommersemester 2023
Stand: 21.04.2023

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Inhaltsverzeichnis

100 Vertiefungsmodule	19
110 Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit	20
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung	21
30390 Festigkeitslehre I	23
30400 Methoden der Werkstoffsimulation	25
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe	26
59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua	28
120 Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion	29
101280 Grundlagen der Kraftfahrzeuge	30
105740 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung	32
13530 Arbeitswissenschaft	34
13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik	36
13920 Dichtungstechnik	38
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	40
14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II	42
14160 Methodische Produktentwicklung	44
14240 Technisches Design	46
14310 Zuverlässigkeitstechnik	48
17170 Elektrische Antriebe	50
67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb	51
68610 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke	53
74980 Computational Dynamics for Robotics	54
130 Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion	56
12330 Elektrische Signalverarbeitung	57
13550 Grundlagen der Umformtechnik	59
13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme	61
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion	63
14060 Grundlagen der Technischen Optik	65
14140 Materialbearbeitung mit Lasern	67
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	68
18610 Konzepte der Regelungstechnik	70
30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik	72
32240 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau	74
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	76
32260 Logistik	77
36980 Simulationstechnik	80
58270 Dynamik mechanischer Systeme	81
71880 Produktionstechnische Informationstechnologien	83
140 Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik	85
104110 Innovationsmanagement in Energiesystemen	86
13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik	88
13910 Chemische Reaktionstechnik I	90
13940 Energie- und Umwelttechnik	92
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	94
14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen	96
14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II	98
14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft	100
14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung	102
18160 Berechnung von Wärmeübertragern	103
24590 Thermische Verfahrenstechnik I	105
32270 Bioverfahrenstechnik	107
68390 Energiemärkte und Energiehandel	109
69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung	111
72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung	113
78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe	114

19 Auflagenmodule des Masters	115
10540 Technische Mechanik I	116
11950 Technische Mechanik II + III	117
11960 Technische Mechanik IV	119
12100 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung	121
12170 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum	123
13320 Grundzüge der Produktentwicklung I+II	125
13330 Technologiemanagement	128
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge	131
38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation	133
39160 Einführung in die BWL für MINT-Studiengänge	135
51660 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre	137
 200 Spezialisierungsfächer A (ING)	 139
210 Gruppe Produktentwicklung und Konstruktionstechnik	140
211 Konstruktionstechnik	141
2111 Kernfächer mit 6 LP	142
107080 Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen	143
13920 Dichtungstechnik	145
14160 Methodische Produktentwicklung	147
14240 Technisches Design	149
14310 Zuverlässigkeitstechnik	151
2112 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	153
103800 Interior Design Engineering	154
107080 Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen	156
13920 Dichtungstechnik	158
14160 Methodische Produktentwicklung	160
14240 Technisches Design	162
14310 Zuverlässigkeitstechnik	164
32300 Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung	166
32310 Fahrzeug-Design	169
32320 Interface-Design	171
32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik	173
2113 Ergänzungsfächer mit 3 LP	175
30940 Industriegetriebe	176
32340 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung	178
32350 Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau	180
32360 Grundlagen der Wälzlagerstechnik	182
32370 Planetengetriebe	183
32380 Value Management	185
36050 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung	187
74500 DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung	190
74520 Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation	192
32390 Praktikum Konstruktionstechnik	193
212 Technisches Design	195
105060 Praktikum Technisches Design	196
2121 Kernfächer mit 6 LP	197
103800 Interior Design Engineering	198
14240 Technisches Design	200
32310 Fahrzeug-Design	202
32320 Interface-Design	204
2122 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	206
103800 Interior Design Engineering	207
13530 Arbeitswissenschaft	209
14240 Technisches Design	211

32310 Fahrzeug-Design	213
32320 Interface-Design	215
32900 Mensch-Rechner-Interaktion	217
33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente	220
37690 Konstruieren mit Kunststoffen	222
2123 Ergänzungsfächer mit 3 LP	224
100150 Leichtbauproduktentwicklungsmethoden und -technologien in frühen Phasen	225
105070 Praktische Anwendungen Fahrzeug-Interior Design	227
105440 Markenrecht und Designschutz	229
32160 Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung	230
32380 Value Management	231
60570 Faserkunststoffverbunde	233
220 Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik	234
2201 Produktionstechnische Informationstechnologien	235
22011 Kernfach	236
71880 Produktionstechnische Informationstechnologien	237
22012 Ergänzungsfächer mit 6 LP	239
34120 Virtuelles Engineering	240
71870 IT-Architekturen in der Produktion	241
22013 Ergänzungsfächer mit 3 LP	243
101790 Wertorientiertes technisches Supply Chain Management	244
105500 Modellgetriebene Softwareentwicklung	245
107380 Software Engineering for Engineers	246
37320 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik	247
73500 Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen	248
76870 Data Science in der Produktion	249
75790 Praktikum Spezialisierungsfach Produktionstechnische Informationstechnologien	251
221 Fabrikbetrieb	252
2211 Kernfächer mit 6 LP	253
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion	254
2212 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	256
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion	257
32400 Strategien in Entwicklung und Produktion	259
32410 Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD	262
33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente	263
71730 Auftragsmanagement - Planung und Steuerung der industriellen Produktion	265
73480 Fabrikplanung	267
73570 Digitale Transformation in der Industrie I/II	269
76360 Kognitive Produktionssysteme	271
2213 Ergänzungsfächer mit 3 LP	273
100280 Qualitätsmanagement	274
104050 Grundlagen einer biointelligenten Produktion	276
32460 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I	279
68280 Energetische Optimierung der Produktion	281
72220 Digitale Transformation in der Industrie 1	283
72230 Sustainability in High-Tech-Unternehmen - mit Nachhaltigkeit zum Weltmarktführer	285
73490 Fabrikplanung 1	287
75490 Führung und Management in High-Tech-Unternehmen	289
32490 Praktikum Fabrikbetrieb	291
222 Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik	293
2221 Kernfächer mit 6 LP	294
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe	295
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe	298
32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik	300
2222 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	302
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe	303
13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme	306
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	308

14140 Materialbearbeitung mit Lasern	310
14150 Leichtbau	311
14160 Methodische Produktentwicklung	312
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	314
14280 Werkstofftechnik und -simulation	316
30390 Festigkeitslehre I	318
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe	320
32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik	322
32510 Oberflächen- und Beschichtungstechnik	324
2223 Ergänzungsfächer mit 3 LP	326
32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren	327
32520 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe	329
32530 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln	331
32540 Grundlagen der Zerspanungstechnologie	333
74200 Additive Fertigung	335
32550 Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik	337
223 Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik	339
2231 Kernfächer mit 6LP	340
14150 Leichtbau	341
30390 Festigkeitslehre I	342
30400 Methoden der Werkstoffsimulation	344
2232 Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP	345
14150 Leichtbau	346
17570 Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik	347
30390 Festigkeitslehre I	349
30400 Methoden der Werkstoffsimulation	351
32050 Werkstoffeigenschaften	352
32060 Werkstoffe und Festigkeit	354
2233 Ergänzungsfächer mit 3 LP	356
30900 Festigkeitslehre II	357
32070 Werkstoffmodellierung	358
32080 Schadenskunde	360
32090 Fügetechnik	361
32570 Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau	363
74200 Additive Fertigung	364
30910 Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung	366
224 Fördertechnik und Logistik	368
2241 Kernfächer mit 6 LP	369
102720 Materialfluss- und Fördertechnik	370
32260 Logistik	372
60020 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane	375
2242 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	377
102720 Materialfluss- und Fördertechnik	378
105900 Logistik im automobilen Produktentstehungsprozess	380
32260 Logistik	382
32610 Planung und Simulation in der Logistik	385
60020 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane	387
60290 Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse	389
2243 Ergänzungsfächer mit 3 LP	391
106550 Digitalisierung logistischer Prozesse	392
106560 Automobillogistik	394
106570 Materialflusstechnik und fahrerlose Transportsysteme	396
32620 Baumaschinen	398
32640 Materialflussautomatisierung	400
32660 Praktikum Fördertechnik und Logistik	402
225 Kunststofftechnik	404
2251 Kernfächer mit 6 LP	405

14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung	406
2252 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	408
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung	409
32670 Kunststoffverarbeitungstechnik	411
37690 Konstruieren mit Kunststoffen	413
41150 Kunststoff-Werkstofftechnik	415
60540 Methoden der zerstörungsfreien Prüfung	418
2253 Ergänzungsfächer mit 3 LP	420
102710 Erfolgreich entwickeln mit Step/Gateway-Prozessen – Theorie und Praxis	421
32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe	423
36910 Mehrphasenströmungen	425
39960 Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung	426
41160 Technologiemanagement für Kunststoffprodukte	427
56310 Simulation in der Kunststoffverarbeitung	429
60560 Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen	431
60570 Faserkunststoffverbunde	433
68040 Kunststoffe in der Medizintechnik	434
74200 Additive Fertigung	435
33790 Praktikum Kunststofftechnik	437
226 Laser in der Materialbearbeitung	438
2261 Kernfächer mit 6 LP	439
14140 Materialbearbeitung mit Lasern	440
29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen	441
2262 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	442
14140 Materialbearbeitung mit Lasern	443
29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen	444
33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung	445
67440 Festkörperlaser	447
2263 Ergänzungsfächer mit 3 LP	449
29980 Einführung in das Optik-Design	450
32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren	452
32740 Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung	454
32760 Diodenlaser	455
36120 Scheibenlaser	456
46900 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage ..	457
46910 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb	458
73270 Gitter-Wellenleiter Strukturen für Hochleistungslaser	459
33800 Praktikum Lasertechnik	460
227 Umformtechnik	462
2271 Kernfächer mit 6 LP	463
13550 Grundlagen der Umformtechnik	464
32780 Karosseriebau	466
2272 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	468
107000 Ausgewählte Schwerpunkte der Umformtechnik mit Betrachtung der Nachhaltigkeit	469
13550 Grundlagen der Umformtechnik	471
32780 Karosseriebau	473
32790 Prozesssimulation in der Umformtechnik	475
32800 CAx in der Umformtechnik	476
32810 Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung	477
60270 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I/II - Blechumformung und Massivumformung	478
2273 Ergänzungsfächer mit 3 LP	480
105080 Digitalisierung von Werkstoffen in der Umformtechnik	481
107010 Optimierung und KI-Ansätze in der Umformtechnik	484
32820 Werkzeuge der Blechumformung 1	487
32830 Werkzeuge der Blechumformung 2	489
32840 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung	491
32850 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung	492

32860 Praktikum Grundlagen der Umformtechnik	493
228 Werkzeugmaschinen	495
2281 Kernfächer mit 6 LP	496
13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme	497
2282 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	499
13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme	500
32870 Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen	502
75730 Grundlagen und Technologien der Faserverbund- und Holzwerkstoffbearbeitung	505
2283 Ergänzungsfächer mit 3 LP	507
33440 Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen	508
33670 Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen	509
74360 Lärmarme Maschinenkonstruktion	511
33910 Praktikum Werkzeugmaschinen	512
229 Digitalisierte und nachhaltige Wertschöpfung	514
2291 Kernfächer mit 6 LP	515
75400 Energetische Optimierung der Produktion I / II	516
2292 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	517
32610 Planung und Simulation in der Logistik	518
73570 Digitale Transformation in der Industrie I/II	520
75420 Sustainability in High-Tech Unternehmen I / II	522
2293 Ergänzungsfächer mit 3 LP	523
75390 Auftragsmanagement I – Planung und Steuerung der industriellen Produktion	524
75480 Strategien in der Produktion	526
75490 Führung und Management in High-Tech-Unternehmen	528
75410 Praktikum digitalisierte und nachhaltige Wertschöpfung	530
230 Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik	531
231 Biomedizinische Technik	532
2311 Kernfächer mit 6 LP	533
105680 Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures and practice	534
105700 Biomedical Implant Engineering	536
105740 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung	538
2312 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	540
105680 Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures and practice	541
105700 Biomedical Implant Engineering	543
105740 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung	545
67480 Grundlagen der Therapie mit ionisierender Strahlung	547
72500 Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken	549
2313 Ergänzungsfächer mit 3 LP	551
103910 Neurovascular implant development	552
105690 Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures	554
105730 Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung	555
30710 Strahlenschutz	557
33500 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik	559
33510 Praktikum Biomedizinischen Technik	561
232 Elektronikfertigung	563
2321 Kernfächer mit 6 LP	564
14030 Fundamentals of Microelectronics	565
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	566
2322 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	567
13540 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik	568
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	570
14030 Fundamentals of Microelectronics	572
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	573
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	575
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	576
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren	578
33760 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien	580

2323 Ergänzungsfächer mit 3 LP	582
32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik	583
33290 Praktikum Mikroelektronikfertigung	585
233 Feinwerktechnik	586
2331 Kernfächer mit 6 LP	587
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	588
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	590
33260 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation	592
2332 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	593
13540 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik	594
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	596
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	598
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	599
33260 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation	601
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren	602
2333 Ergänzungsfächer mit 3 LP	604
32480 Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I)	605
32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik	606
33280 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL	608
33300 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik	609
33310 Elektronik für Feinwerktechniker	610
33780 Praktikum Feinwerktechnik	611
234 Mikrosystemtechnik	613
2341 Kernfächer mit 6 LP	614
13540 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik	615
32240 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau	617
33760 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien	619
2342 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	621
105740 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung	622
13540 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik	624
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion	626
32240 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau	628
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	630
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	631
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren	633
33760 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien	635
2343 Ergänzungsfächer mit 3 LP	637
105730 Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung	638
32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik	640
33310 Elektronik für Feinwerktechniker	642
76140 Fluidische Mikrosysteme	643
76150 Optische Mikrosysteme	644
33810 Praktikum Mikrosystemtechnik	645
235 Technische Optik	647
2351 Kernfächer mit 6 LP	648
14060 Grundlagen der Technischen Optik	649
29950 Optische Informationsverarbeitung	651
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren	653
2352 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	655
13540 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik	656
14060 Grundlagen der Technischen Optik	658
29950 Optische Informationsverarbeitung	660
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	662
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	663

33710 Optische Messtechnik und Messverfahren	665
2353 Ergänzungsfächer mit 3 LP	667
29970 Optik dünner und nanostrukturierter Schichten	668
29980 Einführung in das Optik-Design	669
31870 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung	671
32760 Diodenlaser	673
33400 Optische Phänomene in Natur und Alltag	674
33460 Praktikum Technische Optik	676
240 Gruppe Energietechnik	678
241 Elektrische Maschinen und Antriebe	679
2411 Kernfächer mit 6 LP	680
11550 Leistungselektronik I	681
11580 Elektrische Maschinen I	682
2412 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	684
11550 Leistungselektronik I	685
11580 Elektrische Maschinen I	686
11740 Elektromagnetische Verträglichkeit	688
21690 Elektrische Maschinen II	690
21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II	692
41170 Speichertechnik für elektrische Energie I	693
41750 Speichertechnik für elektrische Energie II	694
2413 Ergänzungsfächer mit 3 LP	696
30930 EMV in der Automobiltechnik	697
30940 Industriegetriebe	698
30950 Mobile Energiespeicher	700
74500 DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung	701
30960 Praktikum Elektrische Maschinen und Antriebe	703
242 Energiesysteme und Energiewirtschaft	705
2421 Kernfächer mit 6 LP	706
104110 Innovationsmanagement in Energiesystemen	707
29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft	709
68390 Energiemärkte und Energiehandel	711
69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung	713
72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung	715
2422 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	716
104110 Innovationsmanagement in Energiesystemen	717
16000 Erneuerbare Energien	719
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme	721
29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft	723
30800 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte	725
67240 Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung	727
68390 Energiemärkte und Energiehandel	729
69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung	731
72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung	733
2423 Ergänzungsfächer mit 3 LP	734
36820 Energie und Umwelt	735
36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien	736
68280 Energetische Optimierung der Produktion	737
69470 Energieeffizienz II - Branchentechnologien	739
69490 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien	741
71930 Elektrische Verbundsysteme	743
71950 Druckluft und Pneumatik	744
71970 Regulierungsmanagement in der Energiewirtschaft	746
72150 Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme	748
32040 Praktikum Energiesysteme	750
243 Feuerungs- und Kraftwerkstechnik	752
2431 Kernfächer mit 6 LP	753
15440 Firing Systems and Flue Gas Cleaning	754

15960 Kraftwerksanlagen	756
30570 Dampferzeugung	758
2432 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	760
12440 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse	761
15440 Firing Systems and Flue Gas Cleaning	763
15960 Kraftwerksanlagen	765
15970 Modellierung und Simulation von Technischen Feuerungsanlagen	767
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme	770
18160 Berechnung von Wärmeübertragern	772
28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen	774
30570 Dampferzeugung	776
30580 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen	778
30590 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen	780
2433 Ergänzungsfächer mit 3 LP	782
30530 Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe	783
30540 Dampfturbinentechnologie	784
30610 Regelungstechnik für Kraftwerke	786
36790 Thermal Waste Treatment	788
36880 Solartechnik II	790
30620 Praktikum Feuerungs- und Kraftwerkstechnik	791
244 Gebäudeenergetik	793
2441 Kernfächer mit 6 LP	794
13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufthechnik	795
30630 Heiz- und Raumlufthechnik	797
2442 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	799
104630 Anlagenplanung und Digitalisierung in der Gebäudeenergetik	800
104640 Simulation und innovative Konzepte in der Gebäudeenergetik	801
13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufthechnik	802
30630 Heiz- und Raumlufthechnik	804
2443 Ergänzungsfächer mit 3 LP	806
103660 Technologiefelder der Gebäudeenergetik	807
103810 Digitalisierung in der Gebäudeenergetik	808
30660 Luftreinhaltung am Arbeitsplatz	810
30670 Simulation in der Gebäudeenergetik	811
33160 Planung von Anlagen der Heiz- und Raumlufthechnik	812
30680 Praktikum Gebäudeenergetik	814
245 Kernenergietechnik	816
2451 Kernfächer mit 6 LP	817
14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung	818
31450 Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik)	819
2452 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	821
14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung	822
31450 Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik)	823
68050 Probabilistik und Monte-Carlo-Methoden	825
2453 Ergänzungsfächer mit 3 LP	827
30710 Strahlenschutz	828
76190 Nukleare Abfälle	830
30730 Praktikum Kernenergietechnik	832
246 Methoden der Modellierung und Simulation	834
2461 Kernfächer mit 6 LP	835
30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern	836
2462 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	837
30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern	838
32120 Softwareentwurf für technische Systeme	839
32130 Parallele Simulationstechnik	841
2463 Ergänzungsfächer mit 3 LP	843
32150 Parallelrechner - Architektur und Anwendung	844
32160 Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung	845

32170 Numerik für Höchstleistungsrechner	846
32180 Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess	847
74520 Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation	849
32190 Praktikum Methoden der Modellierung und Simulation	850
247 Techniken zur rationellen Energienutzung	852
2471 Kernfächer mit 6 LP	853
18160 Berechnung von Wärmeübertragern	854
30420 Solarthermie	856
30470 Thermische Energiespeicher	858
2472 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	860
16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme	861
18160 Berechnung von Wärmeübertragern	863
30420 Solarthermie	865
30470 Thermische Energiespeicher	867
2473 Ergänzungsfächer mit 3 LP	869
102660 Sector Coupling for the Energy Transition	870
103650 Wasserstofftechnologie	872
36760 Wärmepumpen	874
36830 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis	875
36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien	876
36870 Kältetechnik	877
69500 Energiemanagement nach ISO 50001	878
71950 Druckluft und Pneumatik	880
72150 Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme	882
33130 Praktikum Techniken zur rationellen Energienutzung	884
248 Strömungsmechanik und Wasserkraft	886
2481 Kernfächer mit 6 LP	887
14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft	888
2482 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	890
14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft	891
29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen	893
75330 Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 1	894
2483 Ergänzungsfächer mit 3 LP	896
101010 Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 2	897
30740 Strömungsmesstechnik	899
30770 Planung von Wasserkraftanlagen	900
74450 Rotordynamik von Turbomaschinen	902
30780 Praktikum Strömungsmechanik und Wasserkraft	904
249 Thermische Turbomaschinen	906
2491 Kernfächer mit 6 LP	907
14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen	908
30820 Thermische Strömungsmaschinen	910
2492 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	912
14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen	913
30820 Thermische Strömungsmaschinen	915
30830 Numerik und Messtechnik für Turbomaschinen	917
2493 Ergänzungsfächer mit 3 LP	919
30540 Dampfturbinentechnologie	920
30840 Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik	922
30850 Turbochargers	924
30860 Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen	925
30870 Praktikum Thermische Turbomaschinen	927
341 Thermofluidodynamik	929
3411 Kernfächer mit 6 LP	930
106850 Einführung in die Strömungssimulation	931
14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II	933
3412 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	935

14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II	936
18080 Transportprozesse disperser Stoffsysteme	938
26410 Molekularsimulation	940
30580 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen	942
30590 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen	944
3413 Ergänzungsfächer mit 3 LP	946
33180 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport	947
36910 Mehrphasenströmungen	949
51800 Advanced Combustion	950
51810 Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik	951
56090 Praktikum Thermo-Fluid Dynamik	952
342 Effiziente Energienutzung	954
30810 Praktikum: Techniken zur effizienten Energienutzung	955
3421 Kernfächer mit 6 LP	956
104110 Innovationsmanagement in Energiesystemen	957
69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung	959
72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung	961
3422 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	962
104110 Innovationsmanagement in Energiesystemen	963
18160 Berechnung von Wärmeübertragern	965
30800 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte	967
68390 Energiemärkte und Energiehandel	969
69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung	971
72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung	973
3423 Ergänzungsfächer mit 3 LP	974
103650 Wasserstofftechnologie	975
36760 Wärmepumpen	977
36870 Kältetechnik	978
68280 Energetische Optimierung der Produktion	979
69470 Energieeffizienz II - Branchentechnologien	981
69490 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien	983
69500 Energiemanagement nach ISO 50001	985
71950 Druckluft und Pneumatik	987
72150 Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme	989
250 Gruppe Fahrzeugtechnik	991
251 Agrartechnik	992
2511 Kernfächer mit 6 LP	993
32940 Landmaschinen I und II	994
2512 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	995
107080 Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen	996
13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik	998
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	1000
14160 Methodische Produktentwicklung	1002
14240 Technisches Design	1004
32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik	1006
78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe	1008
2513 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1009
32620 Baumaschinen	1010
33720 Praktikum Agrartechnik	1012
252 Kraftfahrzeugmechatronik	1014
2521 Kernfächer mit 6 LP	1015
14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II	1016
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen	1018
2522 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1021
12330 Elektrische Signalverarbeitung	1022
12350 Echtzeitdatenverarbeitung	1024
30920 Elektronikmotor	1026
32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen	1027

36980 Simulationstechnik	1030
70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II	1031
2523 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1033
37790 Hybridantriebe	1034
37800 Einführung in die KFZ-Systemtechnik	1036
78000 Agile Entwicklung automobiler Systeme	1037
37820 Praktikum Kraftfahrzeugmechatronik	1038
255 Schienenfahrzeugtechnik	1041
2551 Kernfächer mit 6 LP	1042
67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb	1043
68610 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke	1045
2552 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1046
67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb	1047
67300 Schienenfahrzeugdynamik	1049
68610 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke	1051
2553 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1052
40540 Elektrische Bahnsysteme	1053
41050 Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen	1055
69900 Fahrdrähtunabhängige Schienenfahrzeuge	1057
34110 Praktikum Schienenfahrzeug	1059
256 Fahrzeugantriebssysteme	1060
2561 Kernfächer mit 6 LP	1061
78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe	1062
78060 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben	1063
2562 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1065
33170 Motorische Verbrennung und Abgase	1066
78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe	1067
78060 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben	1068
2563 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1070
37750 Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge	1071
78030 Praktikum Fahrzeugantriebe	1072
257 Kraftfahrzeugtechnik	1074
2571 Kernfächer mit 6 LP	1075
101290 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik	1076
2572 Ergänzungsfächer mit 6 LP	1077
101280 Grundlagen der Kraftfahrzeuge	1078
101300 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik	1080
101310 Grundlagen der Fahrzeugakustik	1082
2573 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1083
101330 Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik	1084
37810 Praktikum Kraftfahrzeuge	1086
260 Gruppe Technologiemanagement	1088
261 Technologiemanagement	1089
2611 Kernfächer mit 6 LP	1090
13330 Technologiemanagement	1091
13530 Arbeitswissenschaft	1094
2612 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1096
13330 Technologiemanagement	1097
14240 Technisches Design	1100
32890 Informationstechnik	1102
32900 Mensch-Rechner-Interaktion	1104
32910 Produktionsmanagement	1107
33640 Angewandte Arbeitswissenschaft	1109
33650 Digitale Produktion	1111
33680 Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen	1113
2613 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1115
33580 Personalwirtschaft	1116
33600 Simultaneous Engineering und Projektmanagement	1118

33610 Neue Methoden des FuE-Managements	1120
59980 Angewandtes Technologiemanagement	1121
33590 Praktikum Technologiemanagement	1122
270 Gruppe Mechatronik und Technische Kybernetik	1124
271 Regelungstechnik	1125
2711 Kernfächer mit 6 LP	1126
18610 Konzepte der Regelungstechnik	1127
2712 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1129
107110 Advanced Topics in Convex Optimization	1130
18610 Konzepte der Regelungstechnik	1132
18620 Optimal Control	1134
18630 Robust Control	1136
18640 Nonlinear Control	1137
29940 Convex Optimization	1138
31720 Model Predictive Control	1139
43910 Stochastische Prozesse und Modellierung	1140
51850 Networked Control Systems	1141
57680 Einführung in die Chaostheorie	1142
57860 Advanced Methods in Systems and Control Theory	1144
67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen	1145
2713 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1147
104760 Data-Driven Control	1148
51840 Introduction to Adaptive Control	1149
59940 Dynamik Nichtglatter Systeme	1150
33660 Praktikum Spezialisierungsfach Regelungstechnik	1151
272 Steuerungstechnik	1152
2721 Kernfächer mit 6 LP	1153
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	1154
16250 Steuerungstechnik	1156
71870 IT-Architekturen in der Produktion	1158
71880 Produktionstechnische Informationstechnologien	1160
2722 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1162
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	1163
16250 Steuerungstechnik	1165
33430 Anwendungen von Robotersystemen	1167
41660 Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen	1169
70400 Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken	1171
71870 IT-Architekturen in der Produktion	1172
71880 Produktionstechnische Informationstechnologien	1174
2723 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1176
32470 Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik	1177
37270 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation	1178
37280 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik	1179
37320 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik	1180
41880 Grundlagen der Bionik	1181
73500 Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen	1183
33890 Praktikum Steuerungstechnik	1184
273 Systemdynamik	1186
2731 Kernfächer mit 6 LP	1187
29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme	1188
33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme	1189
33820 Flat Systems	1191
2732 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1192
12330 Elektrische Signalverarbeitung	1193
29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme	1195
33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme	1196
33190 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung	1198

33820 Flat Systems	1200
33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme	1201
33840 Dynamische Filterverfahren	1203
2733 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1205
33850 Automatisierungstechnik	1206
33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation	1208
46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit	1209
75360 Trajektoriengenerierung	1210
76160 Smart Manufacturing in der Verfahrenstechnik	1211
76600 Maschinelles Lernen in der Systemdynamik	1213
33880 Praktikum Systemdynamik	1214
274 Technische Dynamik	1215
2741 Kernfächer mit 6 LP	1216
30040 Flexible Mehrkörpersysteme	1217
2742 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1219
101000 Methoden der Unsicherheitsanalyse	1220
12250 Numerische Methoden der Dynamik	1222
30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik	1224
30040 Flexible Mehrkörpersysteme	1226
31700 Ausgewählte Probleme der Dynamik	1228
41080 Nichtlineare Schwingungen und Experimentelle Modalanalyse	1229
2743 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1231
102780 Digital Literacy in Research and Teaching	1232
30020 Biomechanik	1234
30030 Fahrzeugdynamik	1235
30060 Optimization of Mechanical Systems	1236
31690 Experimentelle Modalanalyse	1237
31710 Ausgewählte Probleme der Mechanik	1238
33330 Nichtlineare Schwingungen	1239
50270 Modellreduktion in der Mechanik	1240
30070 Praktikum Technische Dynamik	1242
276 Nichtlineare Mechanik	1243
2761 Kernfächer mit 6 LP	1244
58270 Dynamik mechanischer Systeme	1245
58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme	1247
74980 Computational Dynamics for Robotics	1248
2762 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1250
105750 Dynamics and Control of Legged Locomotion	1251
33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik	1253
58270 Dynamik mechanischer Systeme	1254
58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme	1256
59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua	1257
59990 Nichtglatte Dynamik	1258
73440 Nonlinear Structural Dynamics	1259
74980 Computational Dynamics for Robotics	1261
2763 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1263
31690 Experimentelle Modalanalyse	1264
56670 Discretization Methods	1265
67540 Miszellaneen der Mechanik	1266
60310 Praktikum Nichtlineare Mechanik	1267
280 Gruppe Verfahrenstechnik	1268
281 Angewandte Thermodynamik	1269
2811 Kernfächer mit 6 LP	1270
11320 Thermodynamik der Gemische I	1271
15890 Thermische Verfahrenstechnik II	1273
24590 Thermische Verfahrenstechnik I	1275
2812 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1277
11320 Thermodynamik der Gemische I	1278

15890 Thermische Verfahrenstechnik II	1280
24590 Thermische Verfahrenstechnik I	1282
26410 Molekularsimulation	1284
2813 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1286
33180 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport	1287
36900 Molekulare Thermodynamik	1289
33210 Praktikum Angewandte Thermodynamik	1291
282 Biomedizinische Verfahrenstechnik	1293
2821 Kernfächer mit 6 LP	1294
33240 Medizinische Verfahrenstechnik	1295
2822 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1297
32990 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien	1298
33240 Medizinische Verfahrenstechnik	1300
2823 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1302
33220 Biomaterialien für Implantate	1303
33230 Implantate und Organersatz	1305
33250 Praktikum Medizinische Verfahrenstechnik	1307
283 Chemische Verfahrenstechnik	1308
2831 Kernfächer mit 6 LP	1309
13910 Chemische Reaktionstechnik I	1310
2832 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1312
13910 Chemische Reaktionstechnik I	1313
15570 Chemische Reaktionstechnik II	1315
15910 Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse	1317
15930 Prozess- und Anlagentechnik	1318
18090 Numerische Methoden II	1320
2833 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1322
106610 Modellierung und Simulation in der Polymerreaktionstechnik	1323
106630 Polymer chemistry for engineers	1324
31860 Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen	1325
33080 Praktikum Verfahrenstechnik	1326
284 Faser- und Textiltechnik	1328
2841 Kernfächer mit 6 LP	1329
33040 Faser- und Garntechnologien	1330
33070 Textile Flächenherstellungsverfahren	1332
2842 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1335
33040 Faser- und Garntechnologien	1336
33070 Textile Flächenherstellungsverfahren	1338
2843 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1341
33050 Technische Textilien und Faserverbundstoffe	1342
33060 Textile Prüftechnik und Statistik (inkl. Übungen)	1344
36800 Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik	1346
33010 Praktikum Textiltechnik	1348
285 Mechanische Verfahrenstechnik	1350
2851 Kernfächer mit 6 LP	1351
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	1352
2852 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP	1354
14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	1355
18080 Transportprozesse disperser Stoffsysteme	1357
36930 Maschinen und Apparate der Trenntechnik	1359
2853 Ergänzungsfächer mit 3 LP	1361
36910 Mehrphasenströmungen	1362
36920 FE Management und kundenorientierte Produktentwicklung	1363
36940 Strömungs- und Partikelmessstechnik	1365
33080 Praktikum Verfahrenstechnik	1367

300 Spezialisierungsfächer B (BWL)	1369
310 Kernfach Gruppe 1	1370
60970 BWL I: Marketing und Management	1371
60980 BWL III: Wirtschaftsinformatik und Operations	1374
320 Kernfach Gruppe 2	1377
102050 Organisation I	1378
102060 Organisation II	1379
104960 Entrepreneurship 1	1380
104970 Entrepreneurship 2	1382
107120 Investitionsmanagement	1385
107130 Unternehmensfinanzierung	1386
107230 Prozess- und Projektmanagement	1387
36140 Beschaffungsmanagement	1388
42040 Management betrieblicher Informationssysteme	1390
42050 Informationssysteme im E-Business	1392
42070 Controlling I	1393
42080 Controlling II	1394
42100 Informationsmanagement	1395
42110 Business Intelligence	1396
42130 Innovation II - Rahmenbedingungen der Innovation	1397
42140 Innovation I - Dienstleistungsinnovation und -management	1399
42200 Logistikmanagement	1401
42220 Marketing I	1402
42230 Marketing II	1403
42280 Grundlagen des Internationalen Managements	1404
42290 Interkulturelles Management	1406
68710 International Operations Strategy	1408
34300 Industriepraktikum Technologiemanagement	1409
80260 Masterarbeit Technologiemanagement	1410
81900 Forschungsarbeit Technologiemanagement	1411

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

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
59950	Mechanik nichtlinearer Kontinua

Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
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 (FKV), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen sowie Aspekte 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"> • Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen, chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zu Polymer • Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe • Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze • Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe, thermische, elektrische und weitere Eigenschaften, Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften, Alterung der Kunststoffe • Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen • Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe • Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren • Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten, Fügetechnik • Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling 		
14. Literatur:	<p>Präsentation in pdf-Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i>, 2. Auflage, Hanser</p>		

	<p>W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i> , Hanser W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> , Hanser G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i> , Hanser</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Charakterisierung von Polymeren und KunststoffenFaserkunststoffverbundeFließeigenschaften von Kunststoffschmelzen - Rheologie der KunststoffeKonstruieren mit KunststoffenKunststoff-WerkstofftechnikKunststoffaufbereitung und KunststoffrecyclingKunststoffe in der MedizintechnikKunststoffverarbeitungstechnik (1 und 2)Simulation in der KunststoffverarbeitungTechnologiemanagement für Kunststoffprodukte
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer-Präsentation • Tafelanschriften
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I + II 		
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. Sie sind in der Lage, komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Spannungs- und Formänderungszustand - Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung - Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten - Sicherheitsnachweise - Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung - Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung - Berechnung von Druckbehältern - Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung - Bruchmechanik - Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien im ILIAS-Kurs - Issler, Ruoff, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Manuskript, PPT-Präsentationen

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	N. N.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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. Sie 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"> - Elastizitätstheorie - Spannungsfunktionen - Energiemethoden - Differenzenverfahren - Finite-Elemente-Methode - Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens - Traglastverfahren - Gleitlinientheorie - Seminar Multiskalige Materialmodellierung inkl. Einführung in und praktische Übungen mit dem System ABAQUS/CAE 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet - Schmauder, S., L. Mishnaevsky: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer Verlag, 2008 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 304001 Vorlesung Methoden der Werkstoffsimulation • 304002 Übung Methoden der Werkstoffsimulation 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30401 Methoden der Werkstoffsimulation (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, online verfügbare Zusatzmaterialien		
20. Angeboten von:	Festigkeitslehre und Werkstofftechnik		

Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Frank Kern		
9. Dozenten:	Frank Kern		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen. Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren. werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären. Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären. Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden. Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen. in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen. Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden. 		
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 ingenieurstechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.</p> <p>Stichpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 		

	<p>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).</p>
14. Literatur:	<p>Skript Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I • 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung in C@mpus und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre. Anmeldung per Mail ebenfalls innerhalb des vom Prüfungsamt bekannt gegebenen Prüfungsanmeldezeitraums!</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

Modul: 59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua

2. Modulkürzel:	074010910	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Simon Raphael Eugster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis für das Modellieren nichtlinearer Kontinua.		
13. Inhalt:	Tensoranalysis: Multilinear forms and tensors Index notation Tensor product Contraction operations Differentiation rules Integration theorem Nonlinear Continua: Nonlinear deformation Deformation gradient Strain measures Principle of virtual work Stress tensors Balance laws Material laws		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 599501 Vorlesung Mechanik nichtlinearer Kontinua • 599502 Übung Mechanik nichtlinearer Kontinua 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Gesamt: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59951 Mechanik nichtlinearer Kontinua (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik		

120 Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion

Zugeordnete Module:	101280 Grundlagen der Kraftfahrzeuge
	105740 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung
	13530 Arbeitswissenschaft
	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
	67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb
	68610 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke
	74980 Computational Dynamics for Robotics

Modul: Grundlagen der Kraftfahrzeuge

101280

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dipl.-Ing. Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die Kraftfahrzeug Grundkomponenten, Fahrwiderstände sowie Fahrgrenzen. Sie können KFZ Grundgleichungen im Kontext anwenden. Die Studenten wissen um die Vor- und Nachteile von Fahrzeug-, Antriebs- und Karosseriekonzepte.		
13. Inhalt:	Modul ersetzt "Kraftfahrzeuge I+II". Das alte und neue Modul sind nicht kombinierbar! Grundlagen der Kraftfahrzeuge (4 SWS) Daten aus der Verkehrswirtschaft; Entwicklung der Statistik der Straßenverkehrsunfälle; Trends beim Energieverbrauch, bei der Schadstoff- und Geräuschemission des Straßenverkehrs; Arbeitsabschnitte bei der Pkw-Entwicklung; Kraftfahrzeug-Konzepte; Energetische Betrachtungen, Hauptgleichung des Kraftfahrzeugs; Kraftstoffverbrauch; Leistungsangebot; Fahrwiderstände; Fahrleistungen; Fahrgrenzen; Kraftfahrzeug-Recycling; alternative Fahrzeugkonzepte. Räder und Reifen; Bremsen; Lenkung; Fahrwerk; Radaufhängungen; Kraftübertragung mit Kupplung, Berechnungen zu Kraftfahrzeugen.		
14. Literatur:	Wagner, A.: Grundlagen der Kraftfahrzeuge, Vorlesungsumdruck, Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg, 2007 Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005 Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1012801 Grundlagen der Kraftfahrzeuge, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101281 Grundlagen der Kraftfahrzeuge (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Grundlagen der Kraftfahrzeuge (PL), schriftlich, 120 min		
18. Grundlage für ... :	Kraftfahrzeugtechnik-Spezialisierung		

19. Medienform: Beamer-Präsentation

20. Angeboten von:

Modul: Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung

105740

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Johannes Port		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Johannes Port Institut für Biomedizinische Technik 0711 685 82361 jp@bmt.uni-stuttgart.de		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung, • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren, • haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren, • besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen, • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen, • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe, • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • 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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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,</p>		

Blutdruckmessung, Blutflussmessung, etc., • Messverfahren respiratorischer Kenngrößen, wie Impedanzpneumographie, Pneumotachographie, Spirometrie, Ganzkörperplethysmographie, etc., • Messverfahren biochemischer Kenngrößen, wie pH-Wert-Messung, Ionenkonzentrationsmessung, Sauerstoffmessung, etc., • Messverfahren visueller Kenngröße, wie das Elektrookulogramm, das Elektoretinogramm, 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 Funktionersatz, wie das Cochlea-Implantat, Mittelohrprothese, Hörgeräte, Herzschrittmacher, Herzklappenersatz, etc., • Beispiele aktueller Forschung, wie das Brain-Computer Interface, biohybride Armprothese, etc..

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Port, J.: Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien • Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Hand-book 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, 5. Auflage, Springer-Verlag, 2017 • Brandes, R., Lang, F., Schmidt, R.: Physiologie des Menschen, 32. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2019 • Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997 • Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 34. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 • Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016 • Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006 • Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 268. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2020 • 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 • Hutten, H., Biomedizinische Technik, Bänder 1 – 4, Springer-verlag, 1991
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1057401 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105741 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung „Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung“
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 13530 Arbeitswissenschaft

2. Modulkürzel:	072010001	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Oliver Rüssel Katharina Hölzle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben ein Verständnis für die Gestaltung arbeitswissenschaftlicher Arbeitsprozesse und die Bedeutung des Menschen im Arbeitssystem. Sie kennen Methoden zur Arbeitsprozessgestaltung, Arbeitsmittelgestaltung, Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitsstrukturierung. Die Studierenden können Arbeitsaufgaben, Arbeitsplätze, Produkte/Arbeitsmittel, Arbeitsprozesse und Arbeitssysteme arbeitswissenschaftlich beurteilen, gestalten und optimieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung Arbeitswissenschaft I vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu Arbeit im Wandel, Arbeitsphysiologie und -psychologie, Produktgestaltung, Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitsanalyse, Arbeitsumgebungsgestaltung. Dazu werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt.</p> <p>Die Vorlesung Arbeitswissenschaft II vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu arbeitswissenschaftlichen Arbeitsprozessen, Arbeitssystemen, Planungssystematik speziell zu Montagesystemen, Entgeltgestaltung, Arbeitszeit, Ganzheitliche Produktionssysteme. Auch hier werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt.</p> <p>Die Anwendungsbeispiele werden durch eine freiwillige Exkursion (1 x im Semester) zu einem Unternehmen verdeutlicht.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Hölzle, K., Rüssel, O.: Skript zur Vorlesung Arbeitswissenschaft • Bokranz, R., Landau, K.: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2006. • Bokranz, R., Landau, K.: Handbuch Industrial Engineering - Produktivitätsmanagement mit MTM. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2012. • Bullinger, H.-J.: Ergonomie: Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994. • Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung (Hrsg. von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz). 16., überarbeitete Auflage. Köln: TÜV Media GmbH, 2017. • Schlick, C., Bruder, R., Luczak, H.: Arbeitswissenschaft. 4., vollständig neu bearbeitete Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2018. 		

	<ul style="list-style-type: none">• Schmauder, M, Spanner-Ulmer, B.: Ergonomie - Grundlagen zur Interaktion von Mensch, Technik und Organisation. Darmstadt: REFA-Fachbuchreihe Arbeitsgestaltung, 2014
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 135301 Vorlesung Arbeitswissenschaft I• 135302 Vorlesung Arbeitswissenschaft II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13531 Arbeitswissenschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus 60 min "Arbeitswissenschaft I" und 60 min "Arbeitswissenschaft II".
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik

2. Modulkürzel:	070000001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Böttinger		
9. Dozenten:	Stefan Böttinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung durch 4 Fachsemester		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Maschinen, insbesondere Ackerschlepper, benennen und erklären • ölhydraulischen Komponenten bezüglich ihrer Verwendung in Anlagen benennen und erklären • unterschiedliche technischen Ausprägungen an Maschinen und Geräten und ölhydraulischen Anlagen bewerten 		
13. Inhalt:	<p>Ackerschlepper (AS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung, Bauarten und Einsatzbereiche von AS • Stufen-, Lastschalt-, stufenlose und leistungsverzweigte Getriebe • Motoren und Zusatzaggregate • Fahrwerke und Fahrkomfort • Fahrmechanik, Kraftübertragung Rad/Boden • Fahrzeug und Gerät <p>Ölhydraulik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungstechnische Grundlagen • Energiewandler: Hydropumpen und -motoren, Hydrozylinder • Anlagenelemente: Ventile, Speicher, Wärmetauscher • Grundsaltungen (Konstantstrom, Konstantdruck, Load Sensing) • Steuerung und Regelung von ölhydraulischen Anlagen • Anwendungsbeispiele 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skripte • Renius: Fundamentals of Tractor Design. Springer 2020 • Matthies, Renius: Einführung in die Ölhydraulik. Springer 2012 • Eichhorn et al: Landtechnik. Ulmer 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 139001 Ackerschlepper und Ölhydraulik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13901 Ackerschlepper und Ölhydraulik (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Tafel, Skript

20. Angeboten von: Kraftfahrwesen

Modul: 13920 Dichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072600002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Werner Haas		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Technische Problemstellungen, am Beispiel von Dichtsystemen, erkennen, analysieren, bewerten und kompetent einer sachgerechten Lösung zuführen. • Technische Systeme und Maschinenteile zuverlässig abdichten verstehen. • Komplexe tribologische Systeme ingenieurmäßig beherrschen. • Physikalische Effekte konstruktiv in technischen Produkten gestaltend umsetzen. • Interdisziplinäres Vorgehen strategisch anwenden. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Tribologie, der Auslegung und der Berechnung sowie Anforderungen, Funktionen und Elemente von Dichtungen. • 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. • Wann verwende ich welche Dichtung und warum - Situationsanalyse und Lösungsansatz. • Spezielle Aspekte bei hohem Druck, hoher Geschwindigkeit, hoher Temperatur oder extremer Zuverlässigkeit - was ist machbar, was nicht. • Beurteilen und untersuchen von Dichtsystemen, wie gehe ich bei der Schadensanalyse vor. - • <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> 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelles Manuskript • Heinz K. Müller, Bernhard S. Nau: www.fachwissen-dichtungstechnik.de 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Folien, Tafelanschrieb, Modelle, Interaktion, (selbst durchgeführte angeleitete Versuche)
20. Angeboten von:	Maschinenelemente

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie. Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika "Einführung in die 3D-Messtechnik", "Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests"		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung • Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS • 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none"> • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten 		

- bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:
- Tafel
 - OHP
 - Beamer
-

20. Angeboten von: Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

Modul: 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

2. Modulkürzel:	070800002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Prof. Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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>VL Kfz-Mech I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik • Bordnetz (Energiemanagement, Generator, Starter, Batterie, Licht) • Motorelektronik (Zündung, Einspritzung) • Getriebeelektronik • Lenkung • ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung • Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperre) • Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage) <p>VL Kfz-Mech II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme) • Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse • Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell) <p>Übungen Kraftfahrzeugmechatronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapid Prototyping (Simulink) • Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink • Elektronik <p>Siehe auch IFS-Homepage https://www.ifs.uni-stuttgart.de/lehre/lehrveranstaltungen/vorlesungsinhalte/kraftfahrzeugmechatronik/ </p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck: "Kraftfahrzeugmechatronik I" (Reuss) Schäuffele, J., Zurawka, T.: "Automotive Software Engineering" Vieweg, 2006</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 141301 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I • 141302 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik II • 141303 Übungen Kraftfahrzeugmechatronik 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Laborübungen, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14131 Kraftfahrzeugmechatronik I + II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer		
9. Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre I - IV oder • Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw. • Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II 		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Methodische Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt, • können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. <p>Erworbene Kompetenzen : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Stellung des Geschäftsbereichs "Entwicklung/ Konstruktion" im Unternehmen einordnen, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells, • können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden, • verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz, • kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses, • sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden, • beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik. 		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im		

Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen Produktplanung/Aufgabenklärung und Konzipieren dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt. Der zweite Teil beginnt mit Methoden für die Konstruktionsphasen Entwerfen und Ausarbeiten. Es werden Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien ebenso behandelt wie die Systematik von Fertigungsunterlagen. Den Abschluss bildet das Kapitel Variantenmanagement mit Themen wie dem Entwickeln von Baureihen und Baukästen sowie von Plattformen. Der Vorlesungsstoff wird innerhalb eines eintägigen Workshops anhand eines realen Anwendungsbeispiel vertieft.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier Markus Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung, • können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. <p>Erworbene Kompetenzen :</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer, • beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen, • beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten, • beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, • haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs. 		
13. Inhalt:	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 Produktprogrammen und Produktsystemen mit Corporate-Design.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn^{Kompakt} 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 14310 Zuverlässigkeitstechnik

2. Modulkürzel:	072600003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Martin Dazer		
9. Dozenten:	Bernd Bertsche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Bedeutung und Einordnung der Zuverlässigkeitstechnik • Übersicht zu Methoden und Hilfsmittel • Behandlung qualitativer Methoden zur systematischen Ermittlung von Fehlern bzw. Ausfällen und ihre Auswirkungen, z. B. FMEA (mit Übungen), Fehlerbaumanalyse FTA, Design Review (konstruktiv) • Grundbegriffe der quantitativen Methoden zur Berechnung von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitswerten, z. B. Boolesche Theorie (mit Übungen), Markov Theorie, Monte Carlo Simulation • Auswertung von Lebensdauerversuchen (z. B. mit Weibullverteilung) • Zuverlässigkeitsnachweisverfahren • Zuverlässigkeitssicherungsprogramme 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004. • VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 143101 Vorlesung und Übung Zuverlässigkeitstechnik • 143102 Praktikumsversuch FMEA 		
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead

20. Angeboten von: Maschinenelemente

Modul: 17170 Elektrische Antriebe

2. Modulkürzel:	051010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Kenntnisse vergleichbar "Einführung in die Elektrotechnik I"		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben. • ...können mechanische Antriebsstränge eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen. • ...können leistungselektronische Stellglieder eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen. • ...können elektrische Maschinen eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Antriebstechnik • Elektronische Stellglieder • Gleichstrommaschine • Drehfeldmaschinen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Kremser, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe, B. G. Teubner, Stuttgart, 2004 • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2, Springer, Berlin, 1995 • Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme, B. G. Teubner, Wiesbaden, 2006 • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 171701 Vorlesung Elektrische Antriebe • 171702 Übung Elektrische Antriebe 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17171 Elektrische Antriebe (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik		

Modul: 67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb

2. Modulkürzel:	072611501	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	König, Jens		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine, da das Modul in das Thema einführt		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Historische, politische und technische Grundlagen des Systems Bahn, insbesondere der Zusammenhang von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb • Eisenbahninfrastrukturelemente mit Einfluss auf die Konstruktion und Zulassung von Schienenfahrzeugen • Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik, d.h. Zugfördertechnik, Spurführung, Akustik, Energieeffizienz, Emissionen sowie Fahrdynamik • Auslegung von Schienenfahrzeugen, auf Basis der technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Randbedingungen • Konstruktion von Schienenfahrzeugen, Erläuterung bestehender Konzepte sowie der Funktionsweise und Eigenschaften von Fahrzeugkomponenten • Produktion und Zulassung von Schienenfahrzeugen am Beispiel sicherheitsrelevanter Komponenten • Technische und betriebliche Bedingungen der Instandhaltung • Grundlagen der Leit- und Sicherungstechnik • Eisenbahnrelevante Gesetze, Normen und Verbändestruktur • Künftige Entwicklungen im System Bahn 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript und Übungsaufgaben • Pahl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Verlag Springer Vieweg • Schindler, C. (Hrsg.): Handbuch Schienenfahrzeuge: Entwicklung, Produktion, Instandhaltung, Verlag Eurailpress 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 672901 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb I • 672902 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit 56 h Selbststudiumszeit 96 h Exkursion (3-tägig, Vor- und Nachbereitung) 28 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 67291 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb (PL),
Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Maschinenelemente

Modul: 68610 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke

2. Modulkürzel:	072611510	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Corinna Salander		
9. Dozenten:	Corinna Salander		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb"		
12. Lernziele:	<p>Den Prozess der Entstehung von Eisenbahnregelwerk sowie die Eingriffsmöglichkeiten der Branche beherrschen. Das Zusammenspiel von europäischem und nationalem Regelwerk kennen und erläutern können und die Hierarchien verstehen. Die Bausteine des Regelwerks und ihre Anwendungsbereiche kennen. Die Anwendung des europäischen und nationalen Regelwerks an konkreten Beispielen darstellen können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Funktionsweise der eisenbahnrelevanten EU- und Normengremien und die Entstehungsprozesse für Regelwerk Struktur und Hierarchie der Eisenbahngesetzgebung auf europäischer und nationaler Ebene Bausteine der Eisenbahngesetzgebung (technisches und betriebliches Regelwerk, Zulassungsverfahren im Vergleich mit Straße und Luftfahrt, Sicherheitsmanagementsysteme) Anwendung der europäischen und nationalen Eisenbahngesetzgebung beim Bau und Betrieb von Schienenfahrzeugen</p>		
14. Literatur:	<p>Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) 2008/57/EG Interoperabilitätsrichtlinie 2004/49/EG Eisenbahnsicherheitsrichtlinie</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 686101 Vorlesung Entwicklung und Anwendung von Eisenbahnregelwerk (Schwerpunkt EU-Recht) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit 56 h Selbststudiumszeit 84 h Selbststudiumszeit (Vorbereitung Seminararbeit) 40 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>68611 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 120 Min oder mündlich 40 Min.</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 74980 Computational Dynamics for Robotics

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. David Remy		
9. Dozenten:	Prof. Dr. C. David Remy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I-III		
12. Lernziele:	<p>Students:</p> <ul style="list-style-type: none">• are able to use an off-the-shelf dynamics engine to model simple mechanical systems.• gain an intuitive understanding of the dynamics of mechanical systems. In particular, they understand and are able to visualize:<ul style="list-style-type: none">• physical and numerical vectors, coordinate systems, transformations, as well as their derivatives.• the properties of inertia/mass matrices in Euclidean-, generalized-, and contact coordinates.• angular momentum and kinetic moment of rigid bodies.• constraint Jacobians as generalized lever-arms.• can classify constraints as explicit/implicit, uni-/bilateral, reho-/scleronomic, (non-)/holonomic.• can determine the Denavit–Hartenberg parameters for robotic joints.• are able to derive the equations of motion for complex multibody dynamic systems using projected Newton-Euler Equations.• know the following algorithms and understand their computational complexity:<ul style="list-style-type: none">• recursive forward kinematics• recursive Newton-Euler algorithm• articulated body inertia• implement a multi body dynamics engine in Matlab using:<ul style="list-style-type: none">• recursive algorithms acting on linked lists.• object oriented programming taking advantage of the concepts of inheritance, abstract classes, and polymorphism.• understand the implications of implicit constraints, loop closures, contacts, and collisions.• are able to apply their dynamics knowledge in the comparison of the following robotic controller concepts:		

- virtual model control.
- operational space control

13. Inhalt:	Kinematics and dynamics of multibody systems as they are typical for applications in robotics, mechatronics, and biomechanics. The course provides a solid theoretical background to describe such systems in a precise mathematical way and develops the tools and methods to create the governing differential equations analytically and in a numerically efficient way. Special attention is paid to an intuitive but thorough physical understanding of such systems. This understanding will enable a creative approach to the design and control of robotic systems. Topics of particular interest include efficient algorithmic implementations for multibody algorithms and the handling of collisions and variable structure. As part of the exercises, students will implement a complete multibody dynamics engine in MATLAB, using advanced programming techniques that include recursive formulations and object oriented programming.
14. Literatur:	<p>There is no official course book, but I will refer to parts of the following books:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amirouche, F.: Computational Methods in Multibody Dynamics • Pfeiffer, F. ;;;;;;;;;; Glocker, C.: Multibody Dynamics with Unilateral Contacts • Shabana, A.: Dynamics of Multibody Systems <p>Additional Reading:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Featherstone, R.: Rigid Body Dynamics Algorithms • Huston, R.: Multibody Dynamics • Murray, R., Li, Z., and Sastry S.: A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 749801 Computational Dynamics for Robotics, Vorlesung • 749802 Computational Dynamics for Robotics, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74981 Computational Dynamics for Robotics (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Projektor, Computer
20. Angeboten von:	

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
	18610	Konzepte der Regelungstechnik
	30010	Modellierung und Simulation in der Mechatronik
	32240	Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32260	Logistik
	36980	Simulationstechnik
	58270	Dynamik mechanischer Systeme
	71880	Produktionstechnische Informationstechnologien

Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Gleichstrom - Wechselstrom • Halbleiter-Bauelemente <ul style="list-style-type: none"> - Diode - Transistor - Operationsverstärker • Signale und Systeme <ul style="list-style-type: none"> - Transformation der unabhängigen Variablen - Grundsignale - LTI-Systeme • Zeitkontinuierliche Transformationen <ul style="list-style-type: none"> - Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme - Laplace-Transformation • Zeitdiskrete Transformationen <ul style="list-style-type: none"> - Zeitdiskrete Fourier-Transformation - Z-Transformation • Abtastung <ul style="list-style-type: none"> - Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale • Analoge Filter <ul style="list-style-type: none"> - Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter - Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter - Filterentwurf • Analoge Modulationen <ul style="list-style-type: none"> - Amplitudenmodulation - Winkelmodulation 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) • Übungsblätter • Aus der Bibliothek: <ul style="list-style-type: none"> - Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Oppenheim and Willsky: Signals and Systems - Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42h Nachbereitungszeit: 138h Gesamt: 180h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Echtzeitdatenverarbeitung Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau

Modul: 13550 Grundlagen der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073210001	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: die Studierenden • kennen die Grundlagen und die wichtigsten Verfahren der Blech- und Massivumformung • können typische Umformbauteile dem jeweiligen Herstellungsverfahren zuordnen • verstehen die physikalischen Verfahrensgrenzen und kennen die Hintergründe für die Bewertung von deren Wirtschaftlichkeit • sind mit dem konstruktiven Aufbau der wichtigsten Umformmaschinen und mit den Bauarten von Umformwerkzeugen vertraut • können exemplarische Umformvorgänge auf Basis analytischer Näherungslösungen in Bezug auf benötigte Umformkräfte und Umformleistungen abschätzen</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen: Vorgänge in metallischen Werkstoffen (Stahlerzeugung, Verformungs- und Verfestigungsmechanismen, Energiehypothesen, Fließ- und Fließortkurven, Darstellungen im Dehnungs- und Spannungsraum). Grundlagen der Tribologie in der Blech- und Massivumformung, Oberflächen in der Umformtechnik, Reibung und Schmierung. Grundzüge der Werkzeug- und Pressentechnik, Kraft und Arbeitsbedarf von Umformmaschinen. Übersicht über die gebräuchlichsten Umformverfahren nach DIN 8582 (Übersicht): Druckumformen (DIN 8583: Walzen, Rohrwalzen, Freiformen, Stauchen, Prägen, Gesenkformen, Durchdrücken (Verjüngen, Strangpressen, Fließpressen)); Zugdruckumformen (DIN 8584: Durchziehen, Tiefziehen, Drücken, Kragenziehen); Zugumformen (DIN 8585: Streckziehen, Weiten, Tiefen); Biegeumformen (DIN 8586: Biegen von Blechen); Schubumformen (DIN 8587); Scherschneiden; numerische Simulation von Umformvorgängen. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, IOT und Beispiele für KI in der Umformtechnik</p>		
14. Literatur:	<p>Download: Skript „Grundlagen der Umformtechnik“ K. Lange: Umformtechnik, Band 1 – 3 Behrens, B.-A., Doege, E.: Handbuch Umformtechnik: Grundlagen, Technologien, Maschinen Schuler: Handbuch der Umformtechnik K. Siegert: Blechumformung G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge Lange ,K., Pöhlant, K., Kammerer, M., Schöck, J.: Fließpressen K. Siegert: Strangpressen R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Download-Skript "Grundlagen der Umformtechnik". Um das Skript aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für diese Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für das Skript erhalten Sie in der Vorlesung. Beamerpräsentation Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Umformtechnik

Modul: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	073310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Hans-Christian Möhring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung, sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden</p>		
13. Inhalt:	<p>Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung - Beurteilung der Werkzeugmaschinen - Einführung in die Zerspanungslehre, Übungen - Berechnen und Auslegen von Werkzeugmaschinen (mit FEM) - Baugruppen der Werkzeugmaschinen - Drehmaschinen und Drehzellen - Bohr- und Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren - Maschinen für die Komplettbearbeitung - Ausgewählte Konstruktionen 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>Vorlesungsunterlagen im IILIAS, alte Prüfungsaufgaben 1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag. 2. Perovic, B.: Handbuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag. 4. Heisel, U.; Klocke, F.; Uhlmann, E.; Spur, G.: Handbuch Spanen. 2014 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. Brecher, C.; Weck, M.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme. Band 1 bis 3. 2017 Berlin: Springer-Verlag: 8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.</p>		
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen

Modul: 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	<p>Die Digitale Transformation findet inzwischen auch in der Produktion statt. Die Studierenden erfahren in der Vorlesung, was die digitale Transformation ist und welche Auswirkungen diese auf produzierende Unternehmen hat. Dabei liegt besonderes Augenmerk darauf, die derzeitigen Strukturen und Aufgaben informations- und kommunikationstechnischer Systeme zu beleuchten und einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung zu geben. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion und haben eine Vorstellung darüber, wie sich diese in den nächsten Jahren verändern werden. Die Studierenden können diese Methoden und Zusammenhänge auf operativer wie auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Digitale Transformation und Industrie 4.0 sind viel diskutierte Themen in der Industrie. Die Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion zeigt auf, wie derzeit Informations- und Kommunikationstechnologie in der Produktion eingesetzt wird und welche Veränderungen durch die Digitale Transformation zu erwarten sind. Dabei gibt die Vorlesung anfangs einen einführenden Überblick über die Themen Daten, Information, Wissen und Kompetenz. Danach erhalten die Studierenden einen Überblick, wie Informationstechnologie derzeit in den produzierenden Unternehmen eingesetzt wird, sowie einen Einblick in grundlegende Konzepte von Informations- und Kommunikationstechnologie. Danach wird der Themenkomplex Digitale Transformation und Industrie 4.0 mit seinen wesentlichen Treibern und Grundlagen vorgestellt, bevor im zweiten Teil der Vorlesung auf Anwendungsbeispiele im Kontext Industrie 4.0 und neue Geschäftsmodelle eingegangen wird.</p>		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I • 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I 		

- 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II
 - 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
PL, schriftlich, 120 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme

20. Angeboten von: Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 14060 Grundlagen der Technischen Optik

2. Modulkürzel:	073100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt		
9. Dozenten:	Stephan Reichelt Erich Steinbeißer Kathrin Doth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 - HM 3, Experimentalphysik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Möglichkeiten und Grenzen der abbildenden Optik auf Basis des mathematischen Modells der Kollineation • sind in der Lage, grundlegende optische Systeme zu klassifizieren und im Rahmen der Gaußschen Optik zu berechnen • verstehen die Grundzüge der Herleitung der optischen Phänomene "Interferenz" und "Beugung" aus den Maxwell-Gleichungen • können die Grenzen der optischen Auflösung definieren • können grundlegende optische Systeme (wie z.B. Mikroskop, Messfernrohr und Interferometer) einsetzen und bewerten 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • optische Grundgesetze der Reflexion, Refraktion und Dispersion, • Kollineare (Gaußsche) Optik, • optische Bauelemente und Instrumente, • Wellenoptik: Grundlagen der Beugung und Auflösung, • Abbildungsfehler, 		
14. Literatur:	<p>Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung, Übungsblätter, Formelsammlung, Sammlung von Klausuraufgaben mit ausführlichen Lösungen, Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fleisch: A Student's Guide to Maxwell's Equation, 2011 • Fleisch: A Student's Guide to Waves, 2015 • Hering;Martin: Optik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Hanser, 2017 • 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">• 140601 Vorlesung Grundlagen der Technischen Optik• 140602 Übung Grundlagen der Technischen Optik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14061 Grundlagen der Technischen Optik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	<p>Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung, • Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung, • Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück • physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg (2023), https://doi.org/10.1007/978-3-658-41123-7 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise. • Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter • 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"> • 142301 Vorlesung mit Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Overhead, Tafel

20. Angeboten von: Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering

Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • 074710001 Systemdynamik • 074810040 Einführung in die Regelungstechnik 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und sind in der Lage, diese an realen Systemen anzuwenden • können Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren • kennen und verstehen die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Lyapunov-Stabilitätstheorie • Linear-quadratische Regelung • Robuste Regelung • Reglerentwurf für nichtlineare Systeme 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004. • J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006. • J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006. • J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991. • H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik • 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik

2. Modulkürzel:	072810006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Jörg Christoph Fehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Einführung und Übersicht • Grundgleichungen mechanischer Systeme • Sensorik, Signalverarbeitung, Aktorik • Regelungskonzepte • Numerische Integration • Signalanalyse • Ausgewählte Schwingungssysteme, Freie Schwingungen, Erzwungene Schwingungen • Experimentelle Modalanalyse • Anwendungen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungsunterlagen des ITM • Heimann, B., Gerth, W., Popp, K.: Mechatronik. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig 2007 • Isermann, R.: Mechatronische Systeme: Grundlagen. Berlin: Springer 1999 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 300101 Vorlesung Modellierung und Simulation in der Mechatronik • 300102 Übung Modellierung und Simulation in der Mechatronik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30011 Modellierung und Simulation in der Mechatronik (PL),
Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
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: Technische Mechanik

Modul: 32240 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Peter Mack Robert Molitor Patrick Tritschler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - Sensor- und Systemaufbau" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - 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 Mikrosystemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen, • erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Mikrosystemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind, • die Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Mikrosysteme erkennen, • die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen, • die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Mikrosystemen kennenlernen. <p>Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Mikrosysteme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.</p>		
13. Inhalt:	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 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 für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 32241 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau, Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Demonstrationsobjekte, Onlinebefragung (QR-Code)
20. Angeboten von:	Mikrotechnik

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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> <p>Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Analysis of VLSI Circuits, Addison Wesley. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint		
20. Angeboten von:	Mikroelektronik		

Modul: 32260 Logistik

2. Modulkürzel:	072100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Robert Schulz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 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 zweiten Teil 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 Methoden und Strategien in der Logistik, vermittelt Methodenwissen für inner- und überbetriebliche Prozesse der Logistik.</p> <p>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> <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</p>		

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 und Kommissionierung
- Konsolidierung und 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, 6. Auflage, Springer, Berlin 2009
- 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, 3. Auflage, Springer, Berlin 2018
- Gudehus, T.: Logistik - Grundlagen, Strategien, Anwendungen, 3. Auflage, Springer, Berlin 2005
- Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme, 9. Auflage, Springer, Berlin 2018
- 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, 4. Auflage, Springer, Berlin 2010

	<ul style="list-style-type: none">• Wiendahl, H.-P.: Erfolgsfaktor Logistikqualität, 2. Auflage, Springer, Berlin 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Die Prüfung Logistik besteht aus einer schriftlichen Prüfung mit einer Dauer von 120 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Fördertechnik, Intralogistik und Technische Logistik

Modul: 36980 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik		
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 Wartebediensysteme, Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena.		
14. Literatur:	Vorlesungsumdrucke Kramer, U., Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998 Stoer, J., Burlirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik II. Springer 1987, 1991 Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison- Wesley 1998 Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2001		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 369801 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik • 369802 Praktikum Simulationstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36981 Simulationstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	Systemanalyse I		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco I. Leine Simon R. Eugster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III		
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	<p>Variationsrechnung: 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, Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung</p> <p>Projizierte Newton-Euler-Gleichungen: Virtuelle Verschiebungen, Starrkörper-Kinematik und -Kinetik, Prinzipien der Mechanik, Minimalkoordinaten, Kinematik starrer Mehrkörpersysteme, Projizierte Newton-Euler-Gleichungen, Linearisierung nichtlinearer Bewegungsgleichungen</p> <p>Lagrange'sche Dynamik: Lagrange'sche Gleichungen 2. Art, Hamel-Boltzmann Gleichung, Anwendung auf starre Mehrkörpersysteme, Konservative Systeme</p> <p>Ideale Bilaterale Bindungen: Einfache generalisierte Kräfte, Klassifizierung von Bindungen, Prinzip von d'Alembert-Lagrange, Übergang auf neue Minimal-Koordinaten und -Geschwindigkeiten</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005 • H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme • 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden</p> <p>Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden</p> <p>Gesamt: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Wandtafel, Laptop, Beamer		

20. Angeboten von: Angewandte und Experimentelle Mechanik

Modul: 71880 Produktionstechnische Informationstechnologien

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Oliver Riedel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			

Die Studierenden

- verstehen die Grundlagen der Informations-Prozesse und der Informations-Technik in der Produktentstehung (Fokus auf Fertigungsplanung und Produktion),
- können die Methoden der Wertstromanalyse und der Prozessmodellierung in der Produktion erläutern und können diese zur Planung neuer Informationsprozesse in der Produktion anwenden,
- verstehen die Grundlagen der Informationsprozesse in der Fertigungsvorbereitung (Digitale Fabrik) und können diese in gewerkebezogene Planungsaufgaben einordnen,
- kennen die Wirkzusammenhänge in der Shopfloor-IT und können auf dieser Basis neue Prozesse und IT für Produktionseinrichtungen konzipieren,
- können auf Basis eines modularen Ansatzes für das Informationsmanagement in der Produktion neue Informationsprozesse planen,
- Kennen den projektbezogenen Planungs- und Steuerungsprozess für die Einführung und Umsetzung von IT-Projekten in der Produktion,
- Erkennen die Auswirkungen von "Industrie 4.0" auf die produktionstechnischen Informationstechnologien.

13. Inhalt:

- Einführung in die Informations-Prozesse und die Informations-Technik in der Produktion sowie deren Einordnung in das Unternehmensmodell
- Grundlagen des Wertstroms und der Prozessmodellierung sowie Einführung in die Prozessmodellierung (BPM)
- Grundlagen der Modularisierung von Informations-Prozessen und Informations-Techniken in der Produktion
- Einführung in digitale Methoden der Fertigungsplanung, Einführung von AutomationML und deren Auswirkungen
- Einführung in die Shopfloor-IT und in OPC UA
- Kopplung von AutomationML und OPC UA zur Virtuellen Inbetriebnahme
- Management-Grundlagen der Planungs- und Steuerungsprozesse für IT-Projekte in der Produktion

	<ul style="list-style-type: none">• Alle Inhalte werden anhand praktischer Beispiele aus der industriellen Anwendung vertieft
14. Literatur:	Manuskript und Übungsaufgaben in digitaler Form
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 718801 Vorlesung Produktionstechnische Informationstechnologien• 718802 Übung Produktionstechnische Informationstechnologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden, davon ca. 8 Stunden Übungen Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71881 Produktionstechnische Informationstechnologien (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Produktionstechnische Informationstechnologien

140 Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik

Zugeordnete Module:	104110 Innovationsmanagement in Energiesystemen
	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
	18160 Berechnung von Wärmeübertragern
	24590 Thermische Verfahrenstechnik I
	32270 Bioverfahrenstechnik
	68390 Energiemärkte und Energiehandel
	69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung
	72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung
	78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe

Modul: Innovationsmanagement in Energiesystemen

104110

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Frithjof Staiß		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse im Themenfeld Energiesysteme; als vorgezogenes Master-Modul nicht empfohlen.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind nach der Veranstaltung unter anderem in der Lage, • die grundlegenden Zusammenhänge von Energiesystemen, verschiedene Klimaschutzszenarien und die Bedeutung technologischer Innovationen zu beschreiben und zu begründen, • Innovationen zu definieren und Phasen von Innovationsprozessen zu strukturieren und kritische Übergänge auszuweisen, • die unterschiedlichen Dimensionen von Innovationsprozessen und die Akteure mit ihren spezifischen Besonderheiten zu charakterisieren und dies auf konkrete Technologien zu übertragen, • Zielkonflikte bei der Realisierung von Innovationen zu erkennen und Vorschläge zur Lösung von Problemlagen aufzuzeigen, • eigenständig bestehende oder zu erwartende Herausforderungen für Innovationsprozesse in Energiesystemen zu identifizieren, zu reflektieren und zu präsentieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Es werden die Grundzüge von Energiesystemen vermittelt und erläutert, warum sie einem steten Wandel unterliegen. Mit den Erkenntnissen zum anthropogenen Klimawandel hat ein Paradigmenwechsel stattgefunden, der die internationale Staatengemeinschaft, Regierungen, Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft vor große Herausforderungen stellt. Technologische Innovationen spielen für die Umsetzung des politischen Leitbildes der Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 eine entscheidende Rolle. Aber wie sieht der Weg von der guten Idee bis zum erfolgreichen Produkt aus? Welche Herausforderungen müssen bis zum Prototyp und welche in der praktischen Umsetzung bewältigt werden? Hier sind die unterschiedlichen Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung und die Akteursebenen in den Blick zu nehmen: Wissenschaft und Unternehmen als Anbieter von Innovationen sowie die Anwender und Nutzer von Innovationen, aber auch die Gesellschaft als positiv oder negativ Betroffene. Der Politik kommt dabei im Sinne einer sog. missionsorientierten Innovationspolitik die Aufgabe zu, die richtigen Rahmenbedingungen zu setzen und mögliche Zielkonflikte aufzulösen. Dies wird anhand aktueller Problemlagen und Lösungsansätze in Deutschland und auf internationaler Ebene exemplarisch illustriert. Der Kurs wird von einer verpflichtenden Fallstudienübung begleitet und ergänzt, in der</p>		

in Studierendengruppen eigenständig weitere Fragestellungen untersucht werden.

14. Literatur:

Hauschildt, J., Salomo, S., Schultz, C., Kock, A.: Innovationsmanagement. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. 6. Auflage, 2016. Gerybadze, A., Technologie- und Innovationsmanagement. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. 1. Auflage, 2004. Buchman, T., Wolf, P., Fidaschek, S.: Stimulating E-Mobility Diffusion in Germany (EMOSIM): An Agent-Based Simulation Approach. Energies 2021, 14(3), 656; <https://doi.org/10.3390/en14030656>

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1041101 Innovationsmanagement in Energiesystemen, Vorlesung
- 1041102 Fallstudien zum Innovationsmanagement in Energiesystemen, Übung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzstunden: 40 h
Eigenstudiumstunden: 140 h
Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

104111 Innovationsmanagement in Energiesystemen (PL), ,
Gewichtung: 1
Mündliche Prüfung in Kleingruppen von in der Regel 3 Personen
(ca. 60 Minuten, mindestens je-doch 20 Minuten je Studierender/
m; Details s. IER-Webseite unter „Lehre“)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik

2. Modulkürzel:	041310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Mathematik I + II 		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik haben die Studierenden 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>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut, • kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes, • verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und -funktion sowie den Innenlasten, den meteorologischen Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik der heiz- und raumlufthtechnischen Anlagen • Strömung in Kanälen und Räumen • Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung • Wärmeleitung • Thermodynamik feuchter Luft • Wärme- und Kälteerzeugung • meteorologische Grundlagen • Anlagenauslegung • thermische und lufthygienische Behaglichkeit • Mess-, Steuer- und Regelungstechnik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2020 • Rietschel, H., Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994 • Rietschel, H.: Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004 • Bach, H., Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Heidemann, W.: Technische Thermodynamik: Kompaktkurs für das Bachelorstudium, Wiley-VCH, 2016 • Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 7. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 2011 • Merz, H., Hansemann, Th., Hübner, Ch.: Gebäudeautomation, 3. akt. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2016
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 130601 Vorlesung und Übung Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13061 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Heiz- und Raumluftechnik
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik

Modul: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

2. Modulkürzel:	041110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Thermodynamik • Höhere Mathematik Übungen: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Theorien zur Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungen auszuwählen und die Vor- und Nachteile zu analysieren. Sie erkennen und beurteilen ein Gefährdungspotential und können Lösungen auswählen und quantifizieren. Sie sind in der Lage Reaktoren unter idealisierten Bedingungen auszulegen, auch als Teil eines verfahrens-technischen Fließschemas. Die Studierenden sind in der Lage die getroffene Idealisierung kritisch zu bewerten.		
13. Inhalt:	Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten		
14. Literatur:	Skript empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Baerns, M. , Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987 • Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999 • Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998 • Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002 • Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley und 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"> • 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I • 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h		

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13911 Chemische Reaktionstechnik I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Chemische Reaktionstechnik II
19. Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen
20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik

Modul: 13940 Energie- und Umwelttechnik

2. Modulkürzel:	042510001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien der Energieumwandlung und Vorräte sowie Eigenschaften verschiedener Primärenergieträger als Grundlagenwissen verstanden und können beurteilen, mit welcher Anlagentechnik eine möglichst hohe Energieausnutzung mit möglichst wenig Schadstoffemissionen erreicht wird. Die Studierenden haben damit für das weitere Studium und für die praktische Anwendung im Berufsfeld Energie und Umwelt die erforderliche Kompetenz zur Anwendung und Beurteilung der relevanten Techniken erworben.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung und Übung, 4 SWS</p> <ol style="list-style-type: none"> 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:	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsmanuskript - Unterlagen zu den Übungen 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 139401 Vorlesung und Übung Energie- und Umwelttechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13941 Energie- und Umwelttechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

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

20. Angeboten von: Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Carsten Mehring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partikel und Partikelkollektive zu beschreiben, • den Strömungsdruckverlust durch ein Rohrleitungssystem zu berechnen, • für physikalische Prozesse Dimensionsanalysen durchzuführen und problemrelevante Kennzahlen zu identifizieren. • Ähnlichkeitsgesetze für Scale-Up-Prozesse zu nutzen, • das Widerstandsverhalten von Partikeln in Strömungen zu berechnen, • die Durchströmung von Feststoffpackungen zu analysieren, • die Eigenschaften von Wirbelschichten zu benennen und deren Strömungsverhalten zu berechnen, • Trenngradkurven für Einzelprozesse/-apparate und verschaltete Apparate zu berechnen, • Klassierapparate auszulegen, • mit experimentellen Ergebnissen großskalige Filteranlagen auszulegen, • das Leistungsverhalten eines Zyklonabscheiders zu berechnen, • für verschiedene Mischprozesse, Rührapparate auszuwählen und deren Leistungsverhalten zu bestimmen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik • Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen • Einphasenströmungen in Leitungssystemen • Transportverhalten von Partikeln in Strömungen • Poröse Systeme • Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik • Beschreibung von Trennvorgängen • Einteilung von Trennprozessen • Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation • Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider • Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik • Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik • Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen • Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken • Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik

Modul: 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none">• Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen• Technische Thermodynamik I + II• Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:			
Der Studierende			
<ul style="list-style-type: none">• verfügt über vertiefte Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik mit dem Fokus auf der Anwendung bei Strömungsmaschinen• kennt und versteht die physikalischen und technischen Vorgänge und Zusammenhänge in Thermischen Strömungsmaschinen (Turbinen, Verdichter, Ventilatoren)• beherrscht die eindimensionale Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Verlusten und Geschwindigkeitsdreiecken bei Turbomaschinen• ist in der Lage, aus dieser analytischen Durchdringung die Konsequenzen für Auslegung und Konstruktion von axialen und radialen Turbomaschinen zu ziehen			
13. Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none">• Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung• Bauarten• Thermodynamische Grundlagen• Fluideigenschaften und Zustandsänderungen• Strömungsmechanische Grundlagen• Anwendung auf Gestaltung der Bauteile• Ähnlichkeitsgesetze• Turbinen- und Verdichtertheorie• Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung• Maschinenkomponenten• Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren• Instationäre Phänomene			
14. Literatur:			
<ul style="list-style-type: none">• Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart• Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005• 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Thermische Strömungsmaschinen
19. Medienform:	Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

Modul: 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

2. Modulkürzel:	040800010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik, Reaktionskinetik		
12. Lernziele:	<p>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</p>		
13. Inhalt:	<p>Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I und II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungsgleichungen, Thermodynamik, molekularer Transport, chemische Reaktion, Reaktionsmechanismen, laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen. • Gestreckte Flammenstrukturen, Zündprozesse, Flammenstabilität, turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Verbrennung, Schadstoffbildung, Spray-Verbrennung <p>An equivalent course is taught in English: Combustion Fundamentals I und II (summer term only, taught in English):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transport equations, thermodynamics, fluid properties, chemical reactions, reaction mechanisms, laminar premixed and non-premixed combustion. • Effects of stretch, strain and curvature on flame characteristics, ignition, stability, turbulent reacting flows, pollutants and their formation, spray combustion 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Warnatz, Maas, Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag • Warnatz, Maas, Dibble, Combustion, Springer • Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II • 140902 Übung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 70 h (4SWS Vorlesung, 1SWS Übung) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h Gesamt: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Tafelanschrieb• PPT-Präsentationen• Skripte zu den Vorlesungen
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung

Modul: 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft

2. Modulkürzel:	042000100	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul Gruppe 1 (Strömungsmechanik) • Technische Strömungslehre (Fluidmechanik 1) oder Strömungsmechanik 		
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. 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"> • Skript Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft • C. Pfeleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag • W. Bohl, W. Elmendorf, Strömungsmaschinen 1 und 2, Vogel Buchverlag • J. Raabe, Hydraulische Maschinen und Anlagen, VDI Verlag • J. Giesecke, E. Mosonyi, Wasserkraftanlagen, Springer Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 141001 Vorlesung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft • 141002 Übung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft • 141003 Seminar Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48h + Nacharbeitszeit: 132h = 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14101 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen
19. Medienform:	Tafel, Tablet-PC, Powerpoint Präsentation
20. Angeboten von:	Wasserkraft

Modul: 14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung

2. Modulkürzel:	KTA	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:	a. Ziegler, H.-J. Allelein (Hrsg.) Reaktortechnik Physikalisch-technische Grundlagen. 2., neu überarbeitete Auflage, 2003. pdf verfügbar über Springerlink		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141101 Vorlesung und Übung Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14111 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Kerntechnik und Reaktorsicherheit		

Modul: 18160 Berechnung von Wärmeübertragern

2. Modulkürzel:	042410030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Wolfgang Heidemann		
9. Dozenten:	Wolfgang Heidemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundgesetze der Wärmeübertragung und der Strömungen • sind in der Lage die Grundlagen in Form von Bilanzen, Gleichgewichtsaussagen und Gleichungen für die Kinetik zur Auslegung von Wärmeübertragern anzuwenden • kennen unterschiedliche Methoden zur Berechnung von Wärmeübertragern • kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeübertragerbauformen 		
13. Inhalt:	<p>Ziel der Vorlesung und Übung ist es einen wichtigen Beitrag zur Ingenieursausbildung durch Vermittlung von Fachwissen für die Berechnung von Wärmeübertragern zu leisten.</p> <p>Die Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigt unterschiedliche Wärmeübertragerarten und Strömungsformen der Praxis, • vermittelt die Grundlagen zur Berechnung (Temperaturen, k-Wert, Kennzahlen, NTU-Diagramm, Zellenmethode • behandelt Sonderbauformen und Spezialprobleme (Wärmeverluste), • vermittelt Grundlagen zur Wärmeübertragung in Kanälen und im Mantelraum (einphasige Rohrströmung, Plattenströmung, Kondensation, Verdampfung), • führt in Fouling ein (Verschmutzungsarten, Foulingwiderstände, Maßnahmen zur Verhinderung/ Minderung, Reinigungsverfahren), • behandelt die Bestimmung von Druckabfall und die Wärmeübertragung durch berippte Flächen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 181601 Vorlesung Berechnung von Wärmeübertragern • 181602 Übung Berechnung von Wärmeübertragern 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p>		

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	18161 Berechnung von Wärmeübertragern (PL), Schriftlich, 70 Min., Gewichtung: 1 Zweiteilige Prüfung: 1. Teil: Verständnisfragen (20 min.) ohne Hilfsmittel 2. Teil: Rechenaufgabe (50 min.) mit allen Hilfsmitteln
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung: Beamerpräsentation der Veranstaltungsinhalte, Komplettierung eines Lückenmanuskripts. Übung: Overhead-Projektoranschrieb, Online-Demonstration von Berechnungssoftware zur Lösung Wärmeübertrageraufgaben
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

Modul: 24590 Thermische Verfahrenstechnik I

2. Modulkürzel:	042100015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik I + II Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik. • 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. • sind in der Lage verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Trennoperationen für ein gegebenes Problem zu treffen, bzw. eine geeignete Trennoperation auszuwählen. • 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. • können durch eingebettete, praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung identifizieren. 		
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. In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierten Prozessen erläutert. Im Rahmen der Veranstaltung wird das theoretische Wissen anhand einer ausgewählten Technikumsanlage (Destillation und/oder Absorption) praktisch vertieft.</p>		

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

Modul: 32270 Bioverfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041000001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ralf Takors		
9. Dozenten:	Ralf Takors		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Grundlagen der chemischen / enzymatischen Reaktionstechnik • Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen • Wiederholung substanzieller Eigenschaften des mikrobiellen Stoffwechsels • Einführung in die Bioreaktionstechnik • unstrukturierte Modelle des Wachstums und der Produktbildung • Maintenance • Prinzipien der Prozessführung und Bilanzierung von Bioprozessen • Grundlagen des Stofftransports in Biosuspensionen • Grundtypen von Bioreaktoren • Leistungseintrag, Mischzeit, Wärmetransport • scale-up • Wirtschaftlichkeitsbetrachtung <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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: multiple

20. Angeboten von: Bioverfahrenstechnik

Modul: 68390 Energiemärkte und Energiehandel

2. Modulkürzel:	041210090	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 marktbasierten 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"> • Aufbau und Funktion von Energiemärkten • Rolle von Energiemärkten im Energiesystem • Produkte auf Energiemärkten • Regulierung von Märkten • Marktmacht von Unternehmen • 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 		

	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• Online-Unterlagen zur Vorlesung• Schwintowski, H.-P. (Hrsg): Handbuch Energiehandel. Erich Schmidt Verlag und 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

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

2. Modulkürzel:	041211010	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Alois Kessler Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
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> <p>Ergänzend wird in jedem Semester eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale • Einflussfaktoren des Energieverbrauchs • Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren) • Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren) • Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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, 120 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 120 min oder mündlich 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

Modul: 72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung

2. Modulkürzel:	041210010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Konzepte der Nachhaltigkeit • Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen und Systemen • Pinch-Analyse • Exergoökonomische Methode • Abwärmenutzungsoptimierung • Wärmerückgewinnung • Einsatz von Wärmepumpen • Systemvergleiche von Energieanlagen • Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung • Energiemanagementsysteme und Energie-Audits, Organisation von Energieeffizienz in Unternehmen 		
14. Literatur:	line-Manuskript, Daten- und Arbeitsblätter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 723501 Vorlesung und Übung Techniken der rationellen Energieanwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72351 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung		

Modul: 78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe

2. Modulkürzel:	070810003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Casal Kulzer		
9. Dozenten:	Prof. André Casal Kulzer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 (Bachelor)		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden.</p>		
13. Inhalt:	<p>I: Einführung; Definition und Einteilung; Ausführungsbeispiele; thermodynamische Vergleichsprozesse; Kenngrößen II: Kraftstoffe; Gemischbildung, Zündung und Verbrennung beim Ottomotor; Gemischbildung, Verbrennung und Schadstoffentstehung beim Dieselmotor; Ladungswechsel; Aufladung; Schmierölkreislauf; Kühlung III: Elektrifizierung des Antriebsstranges; Hybridkonzepte IV: Auslegung des Verbrennungsmotors; Triebwerksdynamik; Konstruktionselemente; Abgasemissionen; Geräuschemissionen</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 • Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 780201 Vorlesung Grundlagen der Fahrzeugantriebe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	78021 Grundlagen der Fahrzeugantriebe (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien		
20. Angeboten von:	Fahrzeugantriebssysteme		

19 Auflagenmodule des Masters

Zugeordnete Module:	10540	Technische Mechanik I
	11950	Technische Mechanik II + III
	11960	Technische Mechanik IV
	12100	BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung
	12170	Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum
	13320	Grundzüge der Produktentwicklung I+II
	13330	Technologiemanagement
	13650	Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
	38840	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation
	39160	Einführung in die BWL für MINT-Studiengänge
	51660	Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre

Modul: 10540 Technische Mechanik I

2. Modulkürzel:	072810001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Mathematik und Physik		
12. Lernziele:	<p>Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik I haben die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stereo-Statik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Statik.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Vektorrechnung: Vektoren in der Mechanik, Rechenregeln der Vektor-Algebra, Systeme gebundener Vektoren • Stereo-Statik: Kräftesysteme und Gleichgewicht, Gewichtskraft und Schwerpunkt, ebene Kräftesysteme, Lagerung von Mehrkörpersystemen, Innere Kräfte und Momente am Balken, Fachwerke, Seilstatik, Reibung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen • Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 1 - Statik. Berlin: Springer, 2006 • Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1 - Statik. München: Pearson Studium, 2005 • Magnus, K., Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 105401 Vorlesung Technische Mechanik I • 105402 Übung Technische Mechanik I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	10541 Technische Mechanik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC/Overhead-Projektor, Experimente		
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

Modul: 11950 Technische Mechanik II + III

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

- 119502 Übung Technische Mechanik II
- 119503 Vorlesung Technische Mechanik III
- 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Beamer• Tablet-PC/Overhead-Projektor• Experimente
20. Angeboten von:	Technische Mechanik

Modul: 11960 Technische Mechanik IV

2. Modulkürzel:	072810003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III		
12. Lernziele:	<p>Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik IV besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stoßmechanik, der kontinuierlichen Schwingungslehre, den Energiemethoden der Elasto-Statik und der finiten Elemente Methode. Sie beherrschen somit selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen weiterführender grundlegender mechanischer Methoden der Statik und Dynamik.</p>		
13. Inhalt:	<p>Stoßprobleme: elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauer Stoß, Lagerstoß</p> <p>Kontinuierliche Schwingungs-systeme: 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>Energiemethoden der Elasto-Statik: 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>Methode der finiten Elemente: Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschiebungsgrößen-verfahren, Ritzsches Verfahren</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungs- und Übungsunterlagen • Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007 • Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005 • Magnus, K., Slany, H.H.: Grundlagen der Technischen Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 119601 Vorlesung Technische Mechanik IV • 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), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC/Overhead-Projektor, Experimente
-----------------	---

20. Angeboten von:	Technische Mechanik
--------------------	---------------------

Modul: 12100 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung

2. Modulkürzel:	100150001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Burkhard Pedell		
9. Dozenten:	Prof. Dr. Burkhard Pedell Prof. Dr. Philipp Schuster Melanie Kühlem Christian Twiehaus Stefanie Ungar		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der BWL		
12. Lernziele:	<p><u>Investition und Finanzierung</u> Die Studierenden beherrschen die Terminologie und das Basiswissen der entscheidungsorientierten Investitions- und Finanzierungstheorie. Die Studierenden können grundlegende Problemstellungen der Bereiche Investition und Finanzierung lösen und sich in weiterführende Problemstellungen selbständig einarbeiten.</p> <p><u>Internes und externes Rechnungswesen</u> Die Studierenden können grundlegende Problemstellungen der Kostenrechnung, des externen Rechnungswesens sowie der Bereiche Investition und Finanzierung lösen und sich in weiterführende Problemstellungen selbständig einarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<p><u>Investition und Finanzierung</u> Zinsrechnung und Anleihebewertung – Dynamische Investitionsrechnung: Kapitalwertmethode, Methode des Internen Zinsfußes, Annuitätenmethode – Bewertung von Aktien: Rendite und Risiko, Einführung in moderne Portfoliotheorie und Capital Asset Pricing Model – Unternehmensfinanzierung: Innenfinanzierung, Außenfinanzierung, Kapitalkosten, Modigliani-Miller-Theorem.</p> <p><u>Internes und externes Rechnungswesen</u> Einordnung, Aufgaben, Teilbereiche und Grundbegriffe der Kostenrechnung, Kostenträgerrechnung, Kostenstellenrechnung, Kostenartenrechnung, Erfolgsrechnung, Entscheidungsunterstützung durch die Kosten- und Erlösrechnung, Fallbeispiele aus der Unternehmenspraxis. Einordnung, Instrumente, Funktionen und normative Grundlagen des externen Rechnungswesens, Bilanzierungsfähigkeit, Bewertung, Bilanzausweis, Gewinn- und Verlustrechnung, Kapitalflussrechnung, Anhang und Lagebericht, Bilanzpolitik, Bilanzanalyse, Fallbeispiele aus der Unternehmenspraxis.</p>		
14. Literatur:	<p><u>Investition und Finanzierung:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Skript Investition und Finanzierung 		

- Brealey, R. A./Myers, S. C./Allen, F.: Principles of Corporate Finance, aktuelle Aufl., Boston.

Internes und externes Rechnungswesen:

- Skript Internes und Externes Rechnungswesen
- Baetge, J./Kirsch, H.-J./Thiele, S.: Bilanzen, aktuelle Aufl., Düsseldorf.
- Coenenberg, A./Haller, A./Schultze, W.: Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse - Aufgaben und Lösungen, aktuelle Aufl., Stuttgart.
- Coenenberg, A./Haller, A./Mattner, G./Schultze, W.: Einführung in das Rechnungswesen, aktuelle Aufl., Stuttgart.
- Coenenberg, A./Haller, A./Schultze, W.: Jahresabschluss und Jahresabschlussanalyse, aktuelle Aufl., Stuttgart.
- Friedl, G./Hofmann, C./Pedell, B.: Kostenrechnung - Eine entscheidungsorientierte Einführung, aktuelle Aufl., München.
- Küpper, H.-U./Friedl, G./Hofmann, C./Pedell, B.: Übungsbuch zur Kosten- und Erlösrechnung, aktuelle Aufl., München.
- Pellens, B./Fülber, R. U./Gassen, J./Sellhorn, T.: Internationale Rechnungslegung: IFRS 1 bis 16, IAS 1 bis 41, IFRIC-Interpretationen, Standardentwürfe, aktuelle Aufl., Stuttgart.
- Petersen, K./Bansbach, F./Dornbach, E.: IFRS Praxishandbuch - Ein Leitfaden für die Rechnungslegung mit Fallbeispielen, aktuelle Aufl., München.
- Schweitzer, M./Küpper H.-U./Friedl, G./Hofmann, C./Pedell, B.: Systeme der Kosten- und Erlösrechnung, aktuelle Aufl., München.
- Weber, J./Weißberger, B.: Einführung in das Rechnungswesen. Bilanzierung und Kostenrechnung, aktuelle Aufl., Stuttgart.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 121001 Vorlesung BWL II: Investition und Finanzierung • 121002 Übung BWL II: Investition und Finanzierung • 121003 Vorlesung BWL II: Internes und externes Rechnungswesen • 121004 Übung BWL II: Internes und externes Rechnungswesen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtzeitaufwand: 270 h</p> <p><u>Investition und Finanzierung</u> Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 79 h</p> <p><u>Internes und externes Rechnungswesen</u> Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 79 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12101 BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Investitions- und Finanzmanagement und Controlling
19. Medienform:	Vorlesungsaufzeichnungen, Live Sessions, Übungsaufzeichnungen, ILIAS-Forum
20. Angeboten von:	ABWL und Controlling

Modul: 12170 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum

2. Modulkürzel:	041810001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Prof. Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die physikalischen und mikrostrukturellen Grundlagen der Werkstoffgruppen. 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. Sie können ein einfaches Bauteil bezüglich seiner Festigkeit auslegen. Das übergeordnete Ziel ist es, den Studierenden die Verknüpfung zwischen Bauteil, Festigkeits- und Gebrauchseigenschaften sowie dem Werkstoff zu vermitteln.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesungsinhalt:</p> <p>1. Werkstoffkundliche Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau kristalliner Festkörper • Legierungsbildung • Thermisch aktivierte Vorgänge • Verfestigungsmechanismen <p>2. Werkstoffprüfung</p> <p>Zugversuch, Härteprüfung, Wöhlerversuch, Kriechversuch, Kerbschlagbiegeversuch, Metallographie</p> <p>3. Werkstoffgruppen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Metalle • Polymere • Keramiken • Verbundwerkstoffe • Funktionswerkstoffe <p>Praktikumsversuche:</p> <p>Thermische Analyse, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung, Zugversuch, Schwingfestigkeitsuntersuchung, Korrosion, Metallographie, Wärmebehandlung, Ultraschallprüfung</p>		
14. Literatur:	- Lehrbuch "Werkstoffkunde für Ingenieure" -		

Roos E., Maile, K., Seidenfuß, M.: 7. Auflage, Springer Verlag, 2022
- Manuskripte zu den Vorlesungen, Übungen und Praktika sowie ergänzende Folien im ILIAS-Kurs

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 121701 Vorlesung Werkstoffkunde I
 - 121702 Vorlesung Werkstoffkunde II
 - 121703 Werkstoffpraktikum I
 - 121704 Werkstoffpraktikum II
 - 121705 Werkstoffkunde Übung II
 - 121706 Werkstoffkunde Übung I
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit Vorlesungen (2x 2 SWS): 42 h
Präsenzzeit Übungen (2x 0,5 SWS): 10 h
Präsenzzeit Praktika: (2x Blockveranstaltung): 8 h
Selbststudium/Nachbearbeitungszeit: 120 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 12171 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Prüfungsvorleistung: erfolgreich abgelegtes Werkstoffpraktikum (Teilnahme an den Versuchen thermische Analyse, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung, Zugversuch, Schwingfestigkeitsuntersuchung, Korrosion, Metallographie, Wärmebehandlung, Ultraschallprüfung, Erstellung einer Ausarbeitung).
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- PPT-Präsentationen
 - Lehrbuch und Manuskripte
 - interaktive multimediale Medien
 - Online-Aufzeichnungen der Übungen
 - Zusatzmaterialien im ILIAS-Kurs
-

20. Angeboten von:

Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 13320 Grundzüge der Produktentwicklung I+II

2. Modulkürzel:	072010004	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Katharina Hölzle (Vorlesung) Adrian Henrich (Vorlesung+Übung)		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundzüge der Maschinenkonstruktion I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:			

Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden

- haben Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt und in Projektarbeiten vertieft
- können wichtige Produktentwicklungsmethoden sowie verschiedene Arten von Projektmanagement und Präsentations- bzw. Moderationstechniken in kooperativen Lernsituationen (Gruppenarbeiten im Rahmen der beiden Semesterprojekte) anwenden
- können Handskizzen in Form von Prinzipskizzen bis zu Entwurfszeichnungen erstellen und daraus Technische Zeichnungen und CAD-Modelle in 3D-CAD erarbeiten
- kennen die Grundlagen der räumlichen Darstellung und deren Modellierung in 3D-CAD, sowie deren Umsetzung in Virtual Reality-Anwendungen
- können normgerechte technische Zeichnungen erstellen und sind mit dem Umgang mit Normen und Richtlinien vertraut
- haben Kenntnis von den wichtigsten Grundlagen des Methodischen Konstruierens und den wichtigsten Methoden im Umfeld der Produktentwicklung (QFD, TRIZ, TQM,)
- sind in der Lage, Konstruktionsteile sicherheitstechnisch und ergonomisch angepasst auszulegen
- können grundlegende Gestaltungsregeln bei der Konstruktion von Maschinenelementen oder einfachen Maschinen/Geräten/ Baugruppen anwenden
- kennen die wichtigsten Elemente der Verbindungstechnik, können diese berechnen und mit ihnen konstruieren
- sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren und Entwerfen und Ausarbeiten entsprechend VDI 2221/2222 etc. vertraut, können diese zielgerichtet anwenden und haben diese in den Semesterprojekten (Übungen) eingesetzt und vertieft
- kennen die wesentlichen Methoden zur Qualitätssicherung in der Produktentwicklung, Fehlerbaumanalyse, FMEA, QFD, KVP, Kaizen und SixSigma
- kennen die Grundlagen der sicherheitstechnischen- und ergonomischen Produktgestaltung, sowie der umwelt- und recyclinggerechten Produktgestaltung

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

13. Inhalt:

Ziel der Vorlesungen und Übungen dieses Moduls ist es, einen wesentlichen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fach- und Methodenwissen sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Entwickeln und Konstruieren technischer Produkte zu leisten. Diese Kenntnisse und Fähigkeiten werden exemplarisch anhand technischer Systeme und unter Einsatz von 3D-CAD-Systemen gelehrt.

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen

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

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

14. Literatur:

- Hölzle, K., Henrich, A.: Grundzüge der Produktentwicklung I + II, Skript zur Vorlesung + Übungsunterlagen
- Ehrlenspiel, Klaus: Integrierte Produktentwicklung, 5. Auflage, Carl Hanser Verlag München, Wien, 2013

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 90 h
Selbststudiumszeit / Nachbearbeitung: 270 h
Gesamt: 360 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 13321 Grundzüge der Produktentwicklung I+II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
- 13322 Grundzüge der Produktentwicklung I Schein (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
- 13323 Grundzüge der Produktentwicklung II Schein (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1

Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus "Grundzüge der Produktentwicklung I" und "Grundzüge der Produktentwicklung II".

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Vorlesungsskript, kombinierter Einsatz von Beamer-Präsentationen, Videos, Tafelanschrieb, Aufgabenstellung der Übungen als Papiervorlagen, Präsentation der Gruppenarbeit bzw. der Übungsergebnisse im Rahmen des Semesterprojekts

20. Angeboten von: Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 13330 Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072010002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Katharina Hölzle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die theoretischen Ansätze des Technologiemanagements in Unternehmen. Sie können normatives, strategisches und operatives Technologiemanagement unterscheiden und beherrschen Inhalte und methodische Vorgehensweisen.</p> <p>Die Studierenden kennen das Umfeld des Technologiemanagements. Sie können Megatrends analysieren sowie kategorisieren und kennen unterschiedliche Innovationsindikatoren.</p> <p>Ihnen sind die Grundlagen des Organisationsmanagements sowie der klassischen Aufbauorganisation in der Bedeutung für das Technologiemanagement bekannt. Sie kennen die Bedeutung der Ablauforganisation mit ihren jeweiligen Merkmalen und können diese beschreiben.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bedeutung von Unternehmenskultur und Werten für Organisationen insbesondere im Kontext des Technologiemanagements. Sie kennen die Wettbewerbskräfte, die auf Unternehmen wirken und können Analysen durchführen sowie Strategien entwickeln um den Marktgegebenheiten angemessen zu begegnen.</p> <p>Sie verstehen, wie der Einsatz von Technologien in Unternehmen strategisch geplant und sinnvoll umgesetzt wird und wie dieser auf die Organisation und das Umfeld auswirkt. Zusätzlich haben sie die Konzepte der Technologiefrüherkennung sowie deren Anwendung erlernt.</p> <p>Die Studierenden kennen die Technologiestrategien, die in Organisationen zur Verfügung stehen und kennen deren jeweilige Vor- und Nachteile.</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 und deren Werkzeuge. Die Instrumente des Technologie- und Innovationsmanagements kennen sie hinsichtlich Effizienz, Finanzierungsmöglichkeiten und</p>		

Kapazitätsplanung ebenso, wie verschiedene Möglichkeiten der internen und externen Kollaboration.

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen und das Anwendungswissen zum Technologiemanagement. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfeld des Technologiemanagement • Grundlagen des Technologiemanagements • Technologische Frühaufklärung I • Technologische Frühaufklärung II • Instrumente des Technologiemanagements I • Instrumente des Technologiemanagements II • Instrumente des Technologiemanagements III • Technologiestrategien • Strategisches Technologiemanagement • Organisationsmanagement (Struktur) • Normatives Management Kultur • Service Engineering • Innovationsmanagement I • Innovationsmanagement II - Prozess • Technologietransfer Technologiekooperation <p>Übung zum Technologiemanagement: In der Übung werden ausgewählte Konzepte der Vorlesung praktisch vertieft. HINWEIS: Das Spezialisierungsfach Technologiemanagement im M.Sc. kann trotz erfolgreicher Teilnahme am Modul Technologiemanagement im B.Sc. belegt werden. Das Kernfach Technologiemanagement entfällt entsprechend und kann durch ein Ergänzungsfach ersetzt werden.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Hölzle, K.: 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 • Schilling, M. A. (2023). Strategic management of technological innovation (7th ed.). McGraw-Hill Education • Tidd, J., ; Bessant, J. R. (2020). Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change (7th ed.). Wiley • Fergnani, A. (2022). Corporate foresight: A new frontier for strategy and management. Academy of Management Perspectives, 36(2), 820–844 • Rohrbeck, R., Battistella, C., ; Huizingh, E. (2015). Corporate foresight: An emerging field with a rich tradition. Technological Forecasting and Social Change, 101, 1–9
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 133301 Vorlesung Technologiemanagement I • 133302 Vorlesung Technologiemanagement II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 46 Stunden Selbststudium: 134 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13331 Technologiemanagement (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1

Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus beiden Vorlesungsteilen "Technologiemanagement I" und "Technologiemanagement II".
Die Prüfung kann sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache abgelegt werden.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Fallstudien

20. Angeboten von: Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

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

www.mathematik-online.org

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 136501 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Bau)• 136502 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (EE)• 136503 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (FMT)• 136504 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Mach)• 136505 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Med)• 136506 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Tema)• 136507 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (UWT)• 136508 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Verf)• 136509 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Verk)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/ Scheinklausuren,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion
20. Angeboten von:	Institute der Mathematik

Modul: 38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation

2. Modulkürzel:	072410001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können Prozessketten zur Herstellung typischer Produkte des Maschinenbaus definieren und entsprechenden Fertigungsverfahren zuordnen, bzw. Alternativen bewerten. Sie haben Kenntnisse, dies unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebenszyklusses zu evaluieren.</p> <p>Die Studierenden kennen die Ziele, die Aufgaben und grundlegenden organisatorischen Gestaltungsaspekte eines produzierenden Unternehmens. Sie kennen verschiedene Innovationsstrategien und können die wesentlichen Phasen im Produktentstehungsprozess und die wichtigsten Methoden der Produktentwicklung benennen. Weiterhin sind sie in der Lage mehrere Auslöser für die Fabrikplanung aufzuzählen und kennen die Vorgehensweise bei Fabrikplanungsprojekten. Die Studierenden können den Grundgedanken und die Ziele des Supply Chain Managements beschreiben und kennen die verschiedenen Ebenen und Aufgaben des Supply Chain Managements. Außerdem können sie die Gründe für die Einführung von Lean Management darstellen, die Lean-Grundprinzipien erklären und die Basismethoden und Werkzeuge des Lean Managements beschreiben. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung und können 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.</p>		

Neben den Grundlagen produzierender Unternehmen werden die Themen Innovation und Entwicklung, Fabrikplanung, Supply Chain Management, Lean Management, Kosten- und Leistungsrechnung sowie Schwerpunkte aus dem Bereich Industrie 4.0 behandelt.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte, • Einführung in die Fertigungstechnik, Westkämper/Warnecke, Teubner Lehrbuch, • Einführung in die Organisation der Produktion, Westkämper, Springer Lehrbuch • Wandlungsfähige Unternehmensstrukturen: Das Stuttgarter Unternehmensmodell, Westkämper Engelbert, Berlin Springer 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 388401 Vorlesung Fertigungslehre • 388402 Vorlesung Einführung in die Fabrikorganisation • 388403 Freiwillige Übungen Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38841 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Video, Animation, Simulation
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 39160 Einführung in die BWL für MINT-Studiengänge

2. Modulkürzel:	100110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Burr		
9. Dozenten:	Wolfgang Burr Micha Bosler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können die zentrale betriebswirtschaftliche Definitionen wiedergeben und lernen auf deren Basis zu argumentieren • Die Studierenden können die verschiedenen Teilbereiche der Betriebswirtschaft benennen und in das Gesamtkonzept der Betriebswirtschaft einordnen sowie dortige Problemstellungen angeben und eingesetzte Instrumente anwenden • Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte betriebswirtschaftlichen Theorien zu erklären und auf bestimmte Problemstellungen anzuwenden 		
13. Inhalt:	<p>Dieses einführende Modul bringt zunächst den Studierenden den Gegenstand der Betriebswirtschaftslehre näher und ermöglicht ein Kennenlernen erster betriebswirtschaftlicher Begriffe sowie eine Einordnung der Betriebswirtschaftslehre in den Rahmen der Wirtschaftswissenschaften.</p> <p>Anschließend lernen die Studierenden die Aufgaben und Probleme der Unternehmensführung kennen. Neben der Einführung in ausgewählte Theorien, Methoden und Konzepte der Unternehmensführung, bekommen die Studierenden Einblick in weitere Bereiche wie das Innovationsmanagement, die Beschaffung, die Produktion oder das Marketing.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Folien zu Vorlesungen und Übungen • Übungsaufgaben im ILIAS <p>Die Basisliteratur umfasst die folgenden Werke:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Burr, W.: Innovationen in Organisationen, aktuelle Auflage, Kohlhammer Verlag, Stuttgart. • Burr, W., Musil, A., Stephan, M., Werkmeister, C.: Unternehmensführung, aktuelle Auflage, Verlag Vahlen, München. • Thommen, J.-P., Achleitner, A.-K.: Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, aktuelle Auflage, Springer, Gabler Verlag, Wiesbaden 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 391601 Vorlesung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre 		

	• 391602 Übung Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung - Präsenzzeit: 28 h - Selbststudium: 32 h Übung - Präsenzzeit: 14 h - Selbststudium: 16 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39161 Einführung in die BWL für MINT-Studiengänge (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Innovations- und Dienstleistungsmanagement

Modul: 51660 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre

2. Modulkürzel:	072711100	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder Thomas Maier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden besitzen nach dem Besuch des Moduls das Basiswissen zur Konstruktionsmethodik und über Maschinenelemente, sowie deren funktionale Zusammenhänge. Sie erwerben ingenieurmäßige Fähigkeiten wie methodisches und systematisches Denken und kennen die Gestaltung und Berechnung, Funktion, Wirkprinzip und Einsatzgebiete der Maschinenelemente in einem Produkt. Die Studierenden haben Kenntnis von den grundlegenden Zusammenhängen von Belastungen und der Beanspruchung von Bauteilen, und beherrschen die standardisierte sicherheitstechnische Auslegung und Berechnung grundlegender Bauelemente und können kritische Stellen an einfachen Konstruktionen berechnen. Sie beherrschen die Methoden der Elastomechanik. Sie haben grundlegende Kenntnisse über das Werkstoffverhalten in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und können diese Kenntnisse in die Festigkeitsauslegung mit einbeziehen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung und die Übungen vermitteln die Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • der räumlichen Darstellung und des Technischen Zeichnens • Einführung in die Produktentwicklung mit Übersicht über Produkte und Produktprogramme, • der Festigkeitsberechnung (Zug und Druck, Biegung, Schub, Torsion (Verdrehung), Schwingende Beanspruchung, Allgemeiner Spannungs- und Verformungszustand, Kerbwirkung) und der konstruktiven Gestaltung, • Grundlagen der Antriebstechnik, • Konstruktion und Berechnung der Maschinenelemente (Kleb-, Löt-, Schweiß-, Schrauben-, Bolzen- und Stiftverbindungen, Federn, Achsen und Wellen, Wellen-Naben-Verbindungen, Lager, Dichtungen, Kupplungen und Getriebe). 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Maier: Grundzüge der Maschinen-konstruktion I + II und Einführung ins Technische Zeichnen, Skripte zur Vorlesung u. Übungsunterlagen, • Schmauder: Einführung in die Festigkeitslehre, Skript zur Vorlesung und ergänzenden Folien im Internet, <p>Ergänzende Lehrbücher:</p>		

	<ul style="list-style-type: none">• Roloff, Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag,• Dietmann: Einführung in die Festigkeitslehre, Kröner-Verlag,• Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 516601 Vorlesung Grundzüge der Maschinenkonstruktion I• 516602 Übung Grundzüge der Maschinenkonstruktion I• 516603 Vorlesung Einführung in die Festigkeitslehre• 516604 Vortragsübung Einführung in die Festigkeitslehre• 516605 Vorlesung Grundzüge der Maschinenkonstruktion II• 516606 Übung Grundzüge der Maschinenkonstruktion II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 95 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h Gesamt: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 51661 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I und II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 2• 51662 Einführung in die Festigkeitslehre (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1• 51663 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I (USL) (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1• 51664 Grundzüge der Maschinenkonstruktion II (USL) (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technisches Design

200 Spezialisierungsfächer A (ING)

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

210 Gruppe Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

Zugeordnete Module:	211	Konstruktionstechnik
	212	Technisches Design

211 Konstruktionstechnik

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

2111 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 107080 Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen
 13920 Dichtungstechnik
 14160 Methodische Produktentwicklung
 14240 Technisches Design
 14310 Zuverlässigkeitstechnik

Modul: Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen

107080

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	-	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die generellen Grundzusammenhänge zwischen Antriebsaggregat, Arbeitsmaschine und Getriebe. Sie können den Leistungsbedarf eines Fahrzeugs ermitteln und das Getriebe auf den Motor und das Fahrzeug abstimmen. Sie verstehen Ausprägungen wie optimale Gangwahl, richtigen Stufensprung, das Zugkraftdiagramm und den Kraftstoffverbrauch. Sie kennen wesentliche Getriebekomponenten, wie z. B. Anfahrlemente Schalteinrichtungen, Wandler und Retarder, Schaltventile, Aktoren. Sie kennen diverse Fahrzeuggetriebe-Konzepte wie Handschaltgetriebe, automatisierte Schaltgetriebe, Doppelkupplungsgetriebe, konventionelle Automatgetriebe, Stufenlosgetriebe, Getriebe für Hybrid- und Elektroantriebe, hydrostatische Fahrtriebe und Leistungsverzweigungsgetriebe. Sie kennen spezielle Bauarten von regelbaren Industriegetrieben, z. B. mit hydrodynamischer Leistungsübertragung, und Turbogetriebe sowie innovative Konzepte zur Reduktion der Verlustleistung.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung, Geschichte der Fahrzeuggetriebe und Fahrzeugtechnik, Grundlagen der Fahrzeuggetriebe, Wechselwirkung Fahrzeug</p> <ul style="list-style-type: none"> - Getriebe, Gesamtübersetzung von Antriebssträngen, Bestimmung der Getriebeübersetzungen, Zusammenarbeit Motor - Getriebe, Systematik der Fahrzeuggetriebe, Elementare Leistungsmerkmale, Synchronisierungen, Kupplungen, hydrodynamische Wandler und Retarder. Vorstellung realisierter Automatgetriebe aus PKW und NKW, Doppelkupplungsgetriebe, Hybrid- und Elektroantriebe, hydrostatische Fahrtriebe, Leistungsverzweigungs-Getriebe, ausgewählte Industriegetriebe, Strategien zur Wirkungsgraderhöhung. 		
14. Literatur:	<p>Naunheimer, Bertsche, Ryborz, Novak, Fietkau: Fahrzeuggetriebe - Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion. 3., bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer 2019. T. Renius: Fundamentals of Tractor Design, Springer, 2020</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1070801 Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen, Vorlesung und Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h</p>		

Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	107081 Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (120 Minuten)
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 13920 Dichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072600002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Werner Haas		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Technische Problemstellungen, am Beispiel von Dichtsystemen, erkennen, analysieren, bewerten und kompetent einer sachgerechten Lösung zuführen. • Technische Systeme und Maschinenteile zuverlässig abdichten verstehen. • Komplexe tribologische Systeme ingenieurmäßig beherrschen. • Physikalische Effekte konstruktiv in technischen Produkten gestaltend umsetzen. • Interdisziplinäres Vorgehen strategisch anwenden. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Tribologie, der Auslegung und der Berechnung sowie Anforderungen, Funktionen und Elemente von Dichtungen. • 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. • Wann verwende ich welche Dichtung und warum - Situationsanalyse und Lösungsansatz. • Spezielle Aspekte bei hohem Druck, hoher Geschwindigkeit, hoher Temperatur oder extremer Zuverlässigkeit - was ist machbar, was nicht. • Beurteilen und untersuchen von Dichtsystemen, wie gehe ich bei der Schadensanalyse vor. - • <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> 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelles Manuskript • Heinz K. Müller, Bernhard S. Nau: www.fachwissen-dichtungstechnik.de 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Folien, Tafelanschrieb, Modelle, Interaktion, (selbst durchgeführte angeleitete Versuche)
20. Angeboten von:	Maschinenelemente

Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer		
9. Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre I - IV oder • Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw. • Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II 		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Methodische Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt, • können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. <p>Erworbene Kompetenzen : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Stellung des Geschäftsbereichs "Entwicklung/ Konstruktion" im Unternehmen einordnen, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells, • können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden, • verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz, • kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses, • sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden, • beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik. 		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im</p>		

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:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier Markus Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung, • können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. <p>Erworbene Kompetenzen :</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer, • beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typischeerkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen, • beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten, • beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, • haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs. 		
13. Inhalt:	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 Produktprogrammen und Produktsystemen mit Corporate-Design.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn^{Kompakt} 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 14310 Zuverlässigkeitstechnik

2. Modulkürzel:	072600003	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Martin Dazer		
9. Dozenten:	Bernd Bertsche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Bedeutung und Einordnung der Zuverlässigkeitstechnik • Übersicht zu Methoden und Hilfsmittel • Behandlung qualitativer Methoden zur systematischen Ermittlung von Fehlern bzw. Ausfällen und ihre Auswirkungen, z. B. FMEA (mit Übungen), Fehlerbaumanalyse FTA, Design Review (konstruktiv) • Grundbegriffe der quantitativen Methoden zur Berechnung von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitswerten, z. B. Boolesche Theorie (mit Übungen), Markov Theorie, Monte Carlo Simulation • Auswertung von Lebensdauerversuchen (z. B. mit Weibullverteilung) • Zuverlässigkeitsnachweisverfahren • Zuverlässigkeitssicherungsprogramme 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004. • VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 143101 Vorlesung und Übung Zuverlässigkeitstechnik • 143102 Praktikumsversuch FMEA 		
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead

20. Angeboten von: Maschinenelemente

2112 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	103800 Interior Design Engineering
	107080 Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen
	13920 Dichtungstechnik
	14160 Methodische Produktentwicklung
	14240 Technisches Design
	14310 Zuverlässigkeitstechnik
	32300 Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung
	32310 Fahrzeug-Design
	32320 Interface-Design
	32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik

Modul: Interior Design Engineering

103800

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Remlinger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none">• Prof. Dr.-Ing. Wolfram Remlinger• Dipl.-Ing. Philipp Pomiersky		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundausbildung im Bereich Konstruktionslehre (z. B. Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I-II und Grundzüge der Produktentwicklung I-II)		
12. Lernziele:	<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen und Zusammenhänge der Innenraumauslegung von Fahrzeugen. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none">• Kenntnis über die nutzerspezifischen und technischen Anforderungen bei der Auslegung von Fahrzeuginnenräumen• Übersicht über die Auslegung und das Package der integrierten Baugruppen und Funktionselemente• Fähigkeit zur Auslegung und ergonomischen Gestaltung eines einfachen Fahrerplatzes• Kenntnis über die Baugruppen und Komponenten sowie ihre Funktionen und Eigenschaften• Grundkenntnisse zur Konzeption und technischen Gestaltung der Innenraummodule wie Cockpit, Konsolen, Sitze und Verkleidungen• Kenntnisse über die eingesetzten Materialien, Technologien, Bauweisen und Herstellungsverfahren der Komponenten• Wissen über die branchenspezifischen Einflussgrößen auf die Fahrzeugtypologie, Derivatstruktur und Fahrzeugklassen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">- Fahrzeuginnenraum: Grundlagen-Anforderungen-Auslegungsprozess- Insassenposition: Fahrzeug-Maßkonzept, Fahrerplatzauslegung- Sicht: Anforderungen, Auslegungsaspekte- Ein- / Ausstieg: Kriterien und Anforderungen an Türen und Zustieg- Anzeige- und Bedienkonzept: Grundauslegung, Detailanforderungen, UI, UX- Cockpitgestaltung: Aufbau, Funktionen, Materialien, Herstellung- Interieurmodule / -baugruppen: Elemente, Package, Konstruktionen- Sitzanlage: Aufbau, Auslegung, Komfort- Verkleidungen: Himmel, Säulen, Türen; Aufbau, Funktion- Fondraumauslegung / Großraumfahrzeuge: Anordnung, Nutzung, Varianten- Innenausstattung: Materialität, Wertigkeit Anmutung- Lade-/Transportraum: Anforderungen, Lösungen, Klappen, Technikpackage		

	- Sonderfahrzeuge: Spezialanforderungen Innenraum, Zukunftskonzepte
14. Literatur:	• Skript • Macey, S., Wardle, G.: H-Point: The Fundamentals of Car Design Packaging • Pischinger, S., Seiffert, U.: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeug-technik • Morello, L. et.al.: The Automotive Body I II • Bubb, H. et al.: Automobilergonomie
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1038001 Interior Design Engineering, Vorlesung • 1038002 Interior Design Engineering, Übung (inkl. Praktikum)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	103801 Interior Design Engineering (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): schriftliche Klausur (120 min), Gewichtung 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen

107080

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	-	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die generellen Grundzusammenhänge zwischen Antriebsaggregat, Arbeitsmaschine und Getriebe. Sie können den Leistungsbedarf eines Fahrzeugs ermitteln und das Getriebe auf den Motor und das Fahrzeug abstimmen. Sie verstehen Ausprägungen wie optimale Gangwahl, richtigen Stufensprung, das Zugkraftdiagramm und den Kraftstoffverbrauch. Sie kennen wesentliche Getriebekomponenten, wie z. B. Anfahrlemente Schalteinrichtungen, Wandler und Retarder, Schaltventile, Aktoren. Sie kennen diverse Fahrzeuggetriebe-Konzepte wie Handschaltgetriebe, automatisierte Schaltgetriebe, Doppelkupplungsgetriebe, konventionelle Automatgetriebe, Stufenlosgetriebe, Getriebe für Hybrid- und Elektroantriebe, hydrostatische Fahrtriebe und Leistungsverzweigungsgetriebe. Sie kennen spezielle Bauarten von regelbaren Industriegetrieben, z. B. mit hydrodynamischer Leistungsübertragung, und Turbogetriebe sowie innovative Konzepte zur Reduktion der Verlustleistung.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung, Geschichte der Fahrzeuggetriebe und Fahrzeugtechnik, Grundlagen der Fahrzeuggetriebe, Wechselwirkung Fahrzeug</p> <ul style="list-style-type: none"> - Getriebe, Gesamtübersetzung von Antriebssträngen, Bestimmung der Getriebeübersetzungen, Zusammenarbeit Motor - Getriebe, Systematik der Fahrzeuggetriebe, Elementare Leistungsmerkmale, Synchronisierungen, Kupplungen, hydrodynamische Wandler und Retarder. Vorstellung realisierter Automatgetriebe aus PKW und NKW, Doppelkupplungsgetriebe, Hybrid- und Elektroantriebe, hydrostatische Fahrtriebe, Leistungsverzweigungs-Getriebe, ausgewählte Industriegetriebe, Strategien zur Wirkungsgraderhöhung. 		
14. Literatur:	<p>Naunheimer, Bertsche, Ryborz, Novak, Fietkau: Fahrzeuggetriebe - Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion. 3., bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer 2019. T. Renius: Fundamentals of Tractor Design, Springer, 2020</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1070801 Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen, Vorlesung und Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h</p>		

Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	107081 Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (120 Minuten)
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 13920 Dichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072600002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Werner Haas		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Technische Problemstellungen, am Beispiel von Dichtsystemen, erkennen, analysieren, bewerten und kompetent einer sachgerechten Lösung zuführen. • Technische Systeme und Maschinenteile zuverlässig abdichten verstehen. • Komplexe tribologische Systeme ingenieurmäßig beherrschen. • Physikalische Effekte konstruktiv in technischen Produkten gestaltend umsetzen. • Interdisziplinäres Vorgehen strategisch anwenden. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Tribologie, der Auslegung und der Berechnung sowie Anforderungen, Funktionen und Elemente von Dichtungen. • 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. • Wann verwende ich welche Dichtung und warum - Situationsanalyse und Lösungsansatz. • Spezielle Aspekte bei hohem Druck, hoher Geschwindigkeit, hoher Temperatur oder extremer Zuverlässigkeit - was ist machbar, was nicht. • Beurteilen und untersuchen von Dichtsystemen, wie gehe ich bei der Schadensanalyse vor. - • <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> 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelles Manuskript • Heinz K. Müller, Bernhard S. Nau: www.fachwissen-dichtungstechnik.de 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Folien, Tafelanschrieb, Modelle, Interaktion, (selbst durchgeführte angeleitete Versuche)
20. Angeboten von:	Maschinenelemente

Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer		
9. Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre I - IV oder • Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw. • Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II 		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Methodische Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt, • können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. <p>Erworbene Kompetenzen : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Stellung des Geschäftsbereichs "Entwicklung/ Konstruktion" im Unternehmen einordnen, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells, • können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden, • verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz, • kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses, • sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden, • beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik. 		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im		

Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen Produktplanung/Aufgabenklärung und Konzipieren dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt. Der zweite Teil beginnt mit Methoden für die Konstruktionsphasen Entwerfen und Ausarbeiten. Es werden Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien ebenso behandelt wie die Systematik von Fertigungsunterlagen. Den Abschluss bildet das Kapitel Variantenmanagement mit Themen wie dem Entwickeln von Baureihen und Baukästen sowie von Plattformen. Der Vorlesungsstoff wird innerhalb eines eintägigen Workshops anhand eines realen Anwendungsbeispiel vertieft.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier Markus Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung, • können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. <p>Erworbene Kompetenzen :</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer, • beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen, • beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten, • beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, • haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs. 		
13. Inhalt:	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 Produktprogrammen und Produktsystemen mit Corporate-Design.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn^{Kompakt} 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 14310 Zuverlässigkeitstechnik

2. Modulkürzel:	072600003	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Martin Dazer		
9. Dozenten:	Bernd Bertsche		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Bedeutung und Einordnung der Zuverlässigkeitstechnik • Übersicht zu Methoden und Hilfsmittel • Behandlung qualitativer Methoden zur systematischen Ermittlung von Fehlern bzw. Ausfällen und ihre Auswirkungen, z. B. FMEA (mit Übungen), Fehlerbaumanalyse FTA, Design Review (konstruktiv) • Grundbegriffe der quantitativen Methoden zur Berechnung von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitswerten, z. B. Boolesche Theorie (mit Übungen), Markov Theorie, Monte Carlo Simulation • Auswertung von Lebensdauerversuchen (z. B. mit Weibullverteilung) • Zuverlässigkeitsnachweisverfahren • Zuverlässigkeitssicherungsprogramme 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004. • VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 143101 Vorlesung und Übung Zuverlässigkeitstechnik • 143102 Praktikumsversuch FMEA 		
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead

20. Angeboten von: Maschinenelemente

Modul: 32300 Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710060	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Alfred Katzenbach		
9. Dozenten:	Alfred Katzenbach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • kennen die Herausforderungen der modernen Produktentwicklung und deren Anforderungen an die Informationstechnologie, • kennen die unterschiedlichen Informationstechnologien zur Unterstützung der Produktentwicklung, • kennen die Methoden und Begriffe der Prozessgestaltung, • können die Bausteine eines IT unterstützten Entwicklungsprozesses beschreiben und im Zusammenwirken zuordnen, • kennen die Methoden und Systeme zur <p>Produktstrukturierung, Produktmodellierung, Produktdatenverwaltung, Produktbewertung,</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen ein methodisches Konzept einer wissensbasierten Produktentwicklung, • kennen die Technologien und Methoden zur Produktbewertung, • kennen Standards und Methoden für eine internationale Zusammenarbeit im Entwicklungsprozess, • kennen die Grundlagen und Bausteine des Wissensmanagements, • können unterschiedliche Verfahren und Methoden der Wissensverarbeitung unterscheiden, 		

- kennen die Grundzüge des modellbasierten Systems-Engineering und des Requirements-Engineering.

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 Lifecycle 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 bei weniger als 7 Kandidaten: mündlich, 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint Präsentationen mit erläuternden Videos und Systemdemonstrationen, Exkursion
20. Angeboten von:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

Modul: 32310 Fahrzeug-Design

2. Modulkürzel:	072710160	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Daniel Holder Thomas Maier Alexander Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>Das Modul vermittelt Grundlagen des Fahrzeugdesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Fahrzeugdesign als Bestandteil der Fahrzeugentwicklung (incl. ergonomische Grundlagen), • die Kenntnis über wesentliche Gestaltungsmethoden im Fahrzeugdesign, • 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, • Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pkw-Tragwerkskonstruktion, • ein detailliertes Verständnis von Interior- und Exteriorformgebung, Fahrzeugpackaging, Oberflächen-, Material- und Farbauswahl (Color and Trim) sowie Grafikgestaltung bei der Fahrzeuggestaltung, • Kenntnisse über die wesentlichen Einflussfaktoren eines guten, herstellerkennzeichnenden Corporate Design. 		
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"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen, Macey, Wardle: H-Point, The Fundamentals of Car Design und Packaging. design studio press, 2008. • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 32320 Interface-Design

2. Modulkürzel:	072710150	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier, Peter Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>Das Modul vermittelt Grundlagen und Vertiefungen zum Interfacedesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Interfacedesigns als Bestandteil der methodischen Entwicklung und zur Vertiefung des Technischen Designs, • die Kenntnis über wesentliche Interaktionsprinzipien zur Wahrnehmung, Kognition und Betätigung und Benutzung, • die Fähigkeit wichtige Methoden zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle anzuwenden, Lösungen zu realisieren und zu präsentieren, • die Fertigkeiten zur Planung und Durchführung von Usability-Tests mit Probanden, • grundlegende Kenntnisse zu Kriterien und Bewertung von Anzeigern und Stellteilen über die XKompatibilitäten, • ein detailliertes Verständnis von Makro-, Mikro- und Informationsergonomie und deren Integration in die Planungs-, Konzept-, Entwurfs- und Ausarbeitungsphase, • die Fähigkeit zur Durchführung und Auswertung einer Workflow-Analyse als Querschnittsfunktion, • die Fähigkeit effiziente Bedienstrategien zu beurteilen, • das Wissen über Auswirkungen und zukünftige Trends der Interfacegestaltung. 		
13. Inhalt:	Darstellung des interdisziplinären Interfacedesigns 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"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen, Zühlke, Detlef: Der intelligente Versager - Das Mensch-Technik-Dilemma. Darmstadt: Primus Verlag, 2005. • Zühlke, Detlef: Useware-Engineering für technische Systeme. Berlin: Springer, 2004. • Bullinger, Hans-Jörg: Ergonomie, Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994. • Baumann, Konrad, Lanz, Herwig: Mensch- Maschine-Schnittstellen elektronischer Geräte. Berlin: Springer, 1998. • Norman, Donald. A.: Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday things. New York: Basic Book, 2005.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 323201 Vorlesung Interface-Design • 323202 Übung (inkl. Praktikum) Interface-Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32321 Interface-Design (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik

2. Modulkürzel:	072600005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Bettina Rzepka		
9. Dozenten:	Bettina Rzepka		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 Getriebekinetik 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">• die Systematik und die unterschiedlichen Bauformen von Getrieben zu strukturieren,• die Lagensynthese von Gelenkgetrieben durchzuführen,• die Mechanismen und Getrieben unter Anwendung verschiedener grafischer Lösungsverfahren zu analysieren und zu modifizieren,• Übersetzungen und Drehzahlen von Umlaufgetrieben zu ermitteln und anhand von Rahmenbedingungen zu optimieren,• viergliedrige Kurbelgetriebe durch kinematische Umkehr zu unterteilen.			
13. Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none">• Überblick über gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Getriebe• Bauformen räumlicher und ebener Vielgelenk-Ketten Systematik der Viergelenkkette, Bauformen von Viergelenkgetrieben• Grafische und analytische Ermittlung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen an eben bewegten Getriebegliedern• Relativbewegungen mehrgliedriger Systeme Krümmungsverhältnisse von Bahnkurven• Geschwindigkeits- und Beschleunigungspol, Polbahnen, Wende- und Tangentialkreis bewegter Ebenen• Ebene viergliedrige Kurbelgetriebe• Überblick über Kurvengetriebe			
14. Literatur:			
Rzepka, B.: Getriebelehre. Skript zur Vorlesung			

Kerle, H, u.a.: Getriebetechnik: Grundlagen, Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015
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, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Maschinenelemente

2113 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	30940	Industriegetriebe
	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
	74500	DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung
	74520	Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation

Modul: 30940 Industriegetriebe

2. Modulkürzel:	072710070	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Matthias Bachmann		
9. Dozenten:	Matthias Bachmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> - haben die Studierenden Anwendungen und Besonderheiten von Industriegetrieben kennen gelernt, - können die Studierenden die in Konstruktionslehre erworbenen Grundlagen vertiefen und gezielt einsetzen. <p>Erworbene Kompetenzen : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Industriegetriebe einordnen, - können im Industriegetriebebau übliche Werkstoffe und Maschinenelemente benennen und auswählen, - können Verzahnungen für industrielle Anwendungen geometrisch und hinsichtlich Tragfähigkeit auslegen, - können die Ansätze zur Systematik der Übersetzungs- und Drehmomentgerüste zur Baukastengetriebekonzeption nutzen, - können Übersetzungen, Drehzahlen und Drehmomente von Umlaufgetrieben bestimmen. 		
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"> - Bachmann, M.: Industriegetriebe. Skript zur Vorlesung - Schlecht, B.: Maschinenelemente 2. 1. Auflage, Pearson Studium München, 2010 - Niemann, G., Winter, H.: Maschinenelemente Band 2. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003 - Müller, H.W.: Die Umlaufgetriebe. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1998 		
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 oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, 20 min
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
-----------------	----------------------------

20. Angeboten von:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik
--------------------	---

Modul: 32340 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710075	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Heiko Alxneit		
9. Dozenten:	Heiko Alxneit		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen bei der Simulation dynamischer Systeme kennen gelernt, können die Studierenden wichtige Simulationstechniken anwenden und die Simulationsergebnisse beurteilen. <p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> können den Stellenwert der Simulationstechnik in der Produktentwicklung einordnen, kennen die wesentlichen Grundlagen der Simulationstechnik und der Modellbildung, sind mit den wichtigsten Methoden der Simulationstechnik, insbesondere der Modellbildung, vertraut und können diese zielführend anwenden, beherrschen die Modellierung von dynamischen Systemen unter Berücksichtigung der Bewegungsfreiheitsgrade, können Simulationen dynamischer Systeme mit Antrieben, Federn, Dämpfen vorbereiten und durchführen, können virtuelle Messungen durchführen sowie Spurkurven und Bewegungshüllen erzeugen, können Simulationsergebnisse interpretieren, auf ihre Aussagefähigkeit überprüfen und Optimierungen vornehmen, können Simulationsergebnisse bewerten und Grenzen der Simulationstechniken erkennen. 		
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</p>		

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, 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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 323401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamiksimulation in der Produktentwicklung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32341 Dynamiksimulation in der Produktentwicklung (BSL), Sonstige, 60 Min., Gewichtung: 1 15 Minuten mündlich, 45 Minuten Test am Computer
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Präsentation mit Animationen, online Beamer-Vorführung, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

Modul: 32350 Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau

2. Modulkürzel:	072710071	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Matthias Bachmann		
9. Dozenten:	Matthias Bachmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • haben die Studierenden verschiedene Finite-Element-Programme kennen gelernt, • haben die Studierenden verschiedene Problemstellungen aus dem Bereich Strukturmechanik kennen gelernt, • können die Studierenden die Finite-Elemente-Methode zur Lösung strukturmechanischer Problemstellungen einsetzen. <p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Finite-Element-Programme hinsichtlich Leistungsumfang und Anwendungsgrenzen einordnen, • können für strukturmechanische Problemstellungen ein geeignetes Finite-Element-Programm auswählen, • sind mit den wesentlichen Modellierungstechniken in der Strukturmechanik, d. h. 2D-, 3D-, symmetrische bzw. asymmetrische Modelle, vertraut und können diese zielführend anwenden, • verstehen den Unterschied zwischen linearer und nichtlinearer Berechnung, • können geometrische Nicht-Linearitäten, d. h. Kontakte, modellieren, • können lineare und einfache geometrisch nicht-lineare Berechnungen durchführen, • können Berechnungsergebnisse gezielt auswerten und auf Plausibilität prüfen. 		
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"> - Bachmann, M.: Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau. Unterlagen zur Vorlesung - Fröhlich, P.: FEM-Anwendungsbeispiele. 1. Auflage, Vieweg Verlag Wiesbaden, 2005 - Wissmann, J., Sarnes, K.-D.: Finite Elemente in der Strukturmechanik, Springer Verlag, Berlin, 2005 - Vogel, M., Ebel, T.: Pro/Engineer und Pro/Mechanica. 5. Auflage, Hanser Verlag München, 2009 - Gebhardt, C.: ANSYS DesignSpace. 1. Auflage, Hanser Verlag München, 2009
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 323501 Vorlesung Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau • 323502 Übung Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 Stunden Selbststudium: 58 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32351 Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 (15 Minuten mündlich, 45 Minuten Test am Computer)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel, Arbeit am Rechner
20. Angeboten von:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

Modul: 32360 Grundlagen der Wälzlagertechnik

2. Modulkürzel:	072600006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Arbogast Grunau		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Bedeutung der Wälzlager in der Technik Grundlagen und Bauformen von Wälzlagern Tragfähigkeit und Lebensdauer Schmierung und Dichtung Konstruieren mit Wälzlagern Online-Wellenberechnung</p>		
14. Literatur:	Grunau, A.: Grundlagen der Wälzlagertechnik, Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 323601 Vorlesung Wälzlagertechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32361 Grundlagen der Wälzlagertechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor		
20. Angeboten von:	Maschinenelemente		

Modul: 32370 Planetengetriebe

2. Modulkürzel:	072600007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Gerhard Gumpoltsberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Gumpoltsberger, G.: Planetengetriebe, Skript zur Vorlesung • VDI-Richtlinie 2157: Planetengetriebe, Begriffe, Symbole, Berechnungsgrundlagen • Looman, Johannes Zahnradgetriebe: Grundlagen, Konstruktionen, Anwendungen in Fahrzeugen, 3., neubearb. u. erw. Aufl., Berlin: Springer, 1996 • Müller, Herbert W.: Die Umlaufgetriebe: Auslegung und vielseitige Anwendungen, 2., neubearb. und erw. Aufl., Berlin: Springer, 1998 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 323701 Vorlesung Planetengetriebe 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32371 Planetengetriebe (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor

20. Angeboten von: Maschinenelemente

Modul: 32380 Value Management

2. Modulkürzel:	072710170	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dietmar Traub		
9. Dozenten:	Dietmar Traub		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen der Methode Value Management, • überblicken die Studierenden Grundlagen für Teamarbeit, Kreativität und Motivation, • kennen den Wert- und Kostenbegriff, • kennen den Funktionenbegriff • kennen die Funktionenanalyse und systemtechnische Ansätze • kennen die Kostenanalyse, • kennen Grundschrirte und Teilschrirte des VMArbeitsplanes mit den VM-Modulen im Zusammenhang, • überblicken Einsatz von Team- und Einzelarbeit, • kennen Arbeitsmethoden für die Grundschrirte, • bearbeiten den gruppensdynamischen Prozess, • überblicken Aufgaben des VM-Teams und des VM-Koordinators in der Unternehmensorganisation. 		
13. Inhalt:	VM-Module nach EN 12973 Arbeitsplan Definition Wert Ganzheitlichkeit und Systemgrenzen Funktionales Denken Funktionenanalyse, -kostenanalyse Grundlagen Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung Kostenanalyse/Kostenstruktur Kreativitätsmethoden Teamarbeit und Gruppenarbeit Bewertungs- und Auswahlmethoden Projektorganisation, -management		
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 oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	--

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:	Technisches Design
--------------------	--------------------

Modul: 36050 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Daniel Roth		
9. Dozenten:	Daniel Roth Martin Kratzer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine Um Anmeldung zur Vorlesung, beim Dozenten bzw. am Aushang des Instituts, wird gebeten		
12. Lernziele:	<p>In diesem Ergänzungsfach</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben die Studierenden die Grundlagen der Wissenschaftstheorie kennen gelernt, • haben die Studierenden die Phasen der Forschungsplanung nach der Design Research Methodology (DRM) kennen gelernt, • haben die Studierenden die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens kennen gelernt, • können die Studierenden wichtige Methoden aus dem DRM, wie z. B. das Reference Model, das Impact Model und das ARC-Diagram selbstständig erstellen, • Forschungsfragen, Hypothesen und Ziele formulieren, • eine methodische Literaturrecherche durchführen, • die eigene Arbeit nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten evaluieren und • einen Text nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten gliedern und erstellen. <p><u>Erworbene Kompetenzen</u> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen den methodischen Ablauf des DRM in den einzelnen Schritten, 		

- können einordnen, in welchen Situationen im Studium und im Berufsleben das DRM anwendbar ist,
- können entscheiden, welche Schritte in welchen Situationen wie anzuwenden sind,
- verstehen den Unterschied zwischen Grundlagen, Zielen, Forschungsfragen und Hypothesen,
- 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-Diagram, 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"> • Blessing, L. T. M, Chakrabarti, A.: DRM, a Design Research Methodology. Springer: Dordrecht, Heidelberg, London, New York, 2009 (ISBN: 978-84882-586-4). • Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 360501 Vorlesung Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden (2 SWS) Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>36051 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel, Flipchart
20. Angeboten von:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

Modul: 74500 DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung

2. Modulkürzel:	072600011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Martin Dazer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der statistischen Versuchsplanung und allgemeiner Versuchsmethodik. Sie lernen verschiedene Teststrategien, Versuchspläne und deren Schlüsselfaktoren zur effizienten Anwendung kennen und können diese dann auch – abhängig von den Gegebenheiten und Randbedingungen – anwenden.</p> <p>Die Studierenden lernen Verfahren der Testplanung und ihre Anwendungsmöglichkeiten kennen. Sie können eine System- und Datenanalyse durchführen, kennen die wichtigsten Kenngrößen der Statistik und können die Daten mit Hilfe von Hypothesentests und der Signifikanzanalyse auswerten und die Ergebnisse kritisch bewerten. Somit sind belastbare Entscheidungen trotz Zufallsstreuung möglich.</p> <p>Bei der effizienten Versuchsplanung – Design of Experiment – erstellen die Studierenden eigenständig vollfaktorielle und teilfaktorielle Versuchspläne bzw. Wirkungsflächenversuchspläne. Weiterhin führen Sie mit Hilfe der Trennschärfenanalyse Aufwandsabschätzungen durch. Nach der Datenauswertung bewerten Sie das Ergebnis kritisch und lernen die Möglichkeiten zur Nutzung der ermittelten Daten kennen. Weiterhin lernen Sie den Umgang und die Besonderheiten bei nicht normalverteilten Lebensdauerdaten bei der Zuverlässigkeitserprobung.</p>		
13. Inhalt:	<p>Testplanung - Warum wird getestet - Versuchsaufbau, -ablauf und -klassierung - System- und Datenanalyse - Hypothesentests und Varianzanalyse</p> <p>Effiziente Versuchsplanung - DOE-Grundidee - Faktorielle Versuchspläne - Wirkungsflächenversuchspläne - Effektanalyse und Modellbildung</p> <p>Schlüsselfaktoren für die erfolgreiche Versuchsplanung - Fehlerarten und Trennschärfe - Planung der Aufwände - Randomisierung und Blockbildung - Nicht normalverteilte Daten / Lebensdauer-DOE</p> <p>Die Inhalte zielen darauf ein ein Grundverständnis über effiziente Testmethoden zu erlangen mit besonderem Fokus auf die praktische Anwendung. Versuche müssen im industriellen Alltag von Ingenieuren oft angewendet werden, um physikalische</p>		

Effekte auf Basis empirischer Daten besser zu verstehen oder zu verifizieren. Dazu ist eine effiziente Testplanung nötig, bei der mit minimiertem Aufwand der Informationsgehalt maximal ausfällt. Besonderes Fokus wird dabei auch auf die Auswertung mit Hypothesentests gelegt, sodass trotz allgegenwärtiger Zufallsstreuung belastbare Aussagen über die Versuchsergebnisse gemacht werden können. Die Methoden werden anhand vieler industrieller Beispiele erlernt.

14. Literatur:

Siebertz, Karl; van Bebbber, David; Hochkirchen, Thomas (2017): Statistische Versuchsplanung. Design of Experiments (DoE). 2. Auflage. Berlin, Germany: Springer Vieweg (VDI-Buch).
Klein, Bernd (2011): Versuchsplanung - DoE. Einführung in die Taguchi/Shainin-Methodik. 3., korrigierte und erw. Aufl. München: Oldenbourg.
Kleppmann, Wilhelm (2013): Taschenbuch Versuchsplanung. Produkte und Pro-zesse optimieren. 8. Auflage. München: Hanser (Hanser eLibrary).

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

• 745001 DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung, Vorlesung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

74501 DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung (BSL),
Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 74520 Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
<hr/>			
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Elisete Pedrollo		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 745201 Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74521 Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 32390 Praktikum Konstruktionstechnik

2. Modulkürzel:	072600008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Bernd Bertsche Hansgeorg Binz Werner Haas Thomas Maier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. • 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. 		

- Ausrichten von Maschinensatz-Wellen: Um Wellen in einem Antriebsstrang optimal aneinander anzupassen muss zunächst ein evtl. vorhandener Versatz der Wellen zueinander bestimmt 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:

- Ausrichten von Maschinensatz-Wellen mittels Messuhren und COMBI-LASER-System
- Zahnradprüfung
- Kennwertermittlung für die Finite Elementanalyse
- Konstruieren mit Blech (2 SFV)
- Vermessung von Maschinenelementen mittels 3D Koordinatenmessmaschine
- Zeichentechniken (2 SFV)
- Modellbau und Modelltechniken (2 SFV)
- Workshop Interfacegestaltung (4 SFV)
- Netze in der Zuverlässigkeitstechnik
- FMEA-Software
- Praktische Anwendung von DOE
- Mechanisches Verhalten von Elastomeren
- FE-Simulation von Elastomer-Dichtungen
- Förderverhalten von Radial-Wellendichtringen
- Hydraulik-Stangendichtungen
- Oberflächenbeurteilung 2D bzw. 3 D
- Befundung von Wälzlagerschäden
- Klappen von Fahrzeuggetrieben

14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 323901 Spezialisierungsfachversuch 1 • 323902 Spezialisierungsfachversuch 2 • 323903 Spezialisierungsfachversuch 3 • 323904 Spezialisierungsfachversuch 4 • 323905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 323906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 323907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 323908 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:	32391 Praktikum Konstruktionstechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Maschinenelemente

212 Technisches Design

Zugeordnete Module: 105060 Praktikum Technisches Design
 2121 Kernfächer mit 6 LP
 2122 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
 2123 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modul: **Praktikum Technisches Design** 105060

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	Angebotene Versuche: • Zeichentechniken (2 SFV) • Modellbau und Modelltechniken (2 SFV) • Workshop Interfacegestaltung (4 SFV) • RAMSIS-Workshop (3 SFV)		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1050601 Spezialisierungsfachversuch 1 • 1050602 Spezialisierungsfachversuch 2 • 1050603 Spezialisierungsfachversuch 3 • 1050604 Spezialisierungsfachversuch 4 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 30 h Eigenstudiumstunden: 60 h Gesamtstunden: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105061 Praktikum Technisches Design (USL), , Gewichtung: 1 Schriftlich oder Mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

2121 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 103800 Interior Design Engineering
 14240 Technisches Design
 32310 Fahrzeug-Design
 32320 Interface-Design

Modul: Interior Design Engineering

103800

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Remlinger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Wolfram Remlinger • Dipl.-Ing. Philipp Pomiersky 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundausbildung im Bereich Konstruktionslehre (z. B. Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I-II und Grundzüge der Produktentwicklung I-II)		
12. Lernziele:	<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen und Zusammenhänge der Innenraumauslegung von Fahrzeugen. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über die nutzerspezifischen und technischen Anforderungen bei der Auslegung von Fahrzeuginnenräumen • Übersicht über die Auslegung und das Package der integrierten Baugruppen und Funktionselemente • Fähigkeit zur Auslegung und ergonomischen Gestaltung eines einfachen Fahrerplatzes • Kenntnis über die Baugruppen und Komponenten sowie ihre Funktionen und Eigenschaften • Grundkenntnisse zur Konzeption und technischen Gestaltung der Innenraummodule wie Cockpit, Konsolen, Sitze und Verkleidungen • Kenntnisse über die eingesetzten Materialien, Technologien, Bauweisen und Herstellungsverfahren der Komponenten • Wissen über die branchenspezifischen Einflussgrößen auf die Fahrzeugtypologie, Derivatstruktur und Fahrzeugklassen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeuginnenraum: Grundlagen-Anforderungen-Auslegungsprozess - Insassenposition: Fahrzeug-Maßkonzept, Fahrerplatzauslegung - Sicht: Anforderungen, Auslegungsaspekte - Ein- / Ausstieg: Kriterien und Anforderungen an Türen und Zustieg - Anzeige- und Bedienkonzept: Grundauslegung, Detailanforderungen, UI, UX - Cockpitgestaltung: Aufbau, Funktionen, Materialien, Herstellung - Interieurmodule / -baugruppen: Elemente, Package, Konstruktionen - Sitzanlage: Aufbau, Auslegung, Komfort - Verkleidungen: Himmel, Säulen, Türen; Aufbau, Funktion - Fondraumauslegung / Großraumfahrzeuge: Anordnung, Nutzung, Varianten - Innenausstattung: Materialität, Wertigkeit Anmutung - Lade-/Transportraum: Anforderungen, Lösungen, Klappen, Technikpackage 		

	- Sonderfahrzeuge: Spezialanforderungen Innenraum, Zukunftskonzepte
14. Literatur:	• Skript • Macey, S., Wardle, G.: H-Point: The Fundamentals of Car Design Packaging • Pischinger, S., Seiffert, U.: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeug-technik • Morello, L. et.al.: The Automotive Body I II • Bubb, H. et al.: Automobilergonomie
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1038001 Interior Design Engineering, Vorlesung • 1038002 Interior Design Engineering, Übung (inkl. Praktikum)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	103801 Interior Design Engineering (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): schriftliche Klausur (120 min), Gewichtung 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier Markus Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung, • können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. <p>Erworbene Kompetenzen :</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer, • beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typischeerkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen, • beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten, • beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, • haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs. 		
13. Inhalt:	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		

	<p>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 Produktprogrammen und Produktsystemen mit Corporate-Design.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDEn^{Kompakt} 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 142401 Vorlesung Technisches Design • 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14241 Technisches Design (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 32310 Fahrzeug-Design

2. Modulkürzel:	072710160	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Daniel Holder Thomas Maier Alexander Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>Das Modul vermittelt Grundlagen des Fahrzeugdesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Fahrzeugdesign als Bestandteil der Fahrzeugentwicklung (incl. ergonomische Grundlagen), • die Kenntnis über wesentliche Gestaltungsmethoden im Fahrzeugdesign, • 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, • Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pkw-Tragwerkskonstruktion, • ein detailliertes Verständnis von Interior- und Exteriorformgebung, Fahrzeugpackaging, Oberflächen-, Material- und Farbauswahl (Color and Trim) sowie Grafikgestaltung bei der Fahrzeuggestaltung, • Kenntnisse über die wesentlichen Einflussfaktoren eines guten, herstellerkennzeichnenden Corporate Design. 		
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"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen, Macey, Wardle: H-Point, The Fundamentals of Car Design und Packaging. design studio press, 2008. • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 323101 Vorlesung Fahrzeug-Design • 323102 Übung (inkl. Praktikum) Fahrzeug-Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32311 Fahrzeug-Design (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 32320 Interface-Design

2. Modulkürzel:	072710150	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier, Peter Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>Das Modul vermittelt Grundlagen und Vertiefungen zum Interfacedesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Interfacedesigns als Bestandteil der methodischen Entwicklung und zur Vertiefung des Technischen Designs, • die Kenntnis über wesentliche Interaktionsprinzipien zur Wahrnehmung, Kognition und Betätigung und Benutzung, • die Fähigkeit wichtige Methoden zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle anzuwenden, Lösungen zu realisieren und zu präsentieren, • die Fertigkeiten zur Planung und Durchführung von Usability-Tests mit Probanden, • grundlegende Kenntnisse zu Kriterien und Bewertung von Anzeigern und Stellteilen über die XKompatibilitäten, • ein detailliertes Verständnis von Makro-, Mikro- und Informationsergonomie und deren Integration in die Planungs-, Konzept-, Entwurfs- und Ausarbeitungsphase, • die Fähigkeit zur Durchführung und Auswertung einer Workflow-Analyse als Querschnittsfunktion, • die Fähigkeit effiziente Bedienstrategien zu beurteilen, • das Wissen über Auswirkungen und zukünftige Trends der Interfacegestaltung. 		
13. Inhalt:	Darstellung des interdisziplinären Interfacedesigns 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"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen, Zühlke, Detlef: Der intelligente Versager - Das Mensch-Technik-Dilemma. Darmstadt: Primus Verlag, 2005. • Zühlke, Detlef: Useware-Engineering für technische Systeme. Berlin: Springer, 2004. • Bullinger, Hans-Jörg: Ergonomie, Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994. • Baumann, Konrad, Lanz, Herwig: Mensch- Maschine-Schnittstellen elektronischer Geräte. Berlin: Springer, 1998. • Norman, Donald. A.: Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday things. New York: Basic Book, 2005.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 323201 Vorlesung Interface-Design • 323202 Übung (inkl. Praktikum) Interface-Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32321 Interface-Design (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

2122 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	103800 Interior Design Engineering
	13530 Arbeitswissenschaft
	14240 Technisches Design
	32310 Fahrzeug-Design
	32320 Interface-Design
	32900 Mensch-Rechner-Interaktion
	33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente
	37690 Konstruieren mit Kunststoffen

Modul: Interior Design Engineering 103800

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Remlinger		
9. Dozenten:	<ul style="list-style-type: none"> • Prof. Dr.-Ing. Wolfram Remlinger • Dipl.-Ing. Philipp Pomiersky 		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundausbildung im Bereich Konstruktionslehre (z. B. Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I-II und Grundzüge der Produktentwicklung I-II)		
12. Lernziele:	<p>Das Modul vermittelt die Grundlagen und Zusammenhänge der Innenraumauslegung von Fahrzeugen. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis über die nutzerspezifischen und technischen Anforderungen bei der Auslegung von Fahrzeuginnenräumen • Übersicht über die Auslegung und das Package der integrierten Baugruppen und Funktionselemente • Fähigkeit zur Auslegung und ergonomischen Gestaltung eines einfachen Fahrerplatzes • Kenntnis über die Baugruppen und Komponenten sowie ihre Funktionen und Eigenschaften • Grundkenntnisse zur Konzeption und technischen Gestaltung der Innenraummodule wie Cockpit, Konsolen, Sitze und Verkleidungen • Kenntnisse über die eingesetzten Materialien, Technologien, Bauweisen und Herstellungsverfahren der Komponenten • Wissen über die branchenspezifischen Einflussgrößen auf die Fahrzeugtypologie, Derivatstruktur und Fahrzeugklassen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Fahrzeuginnenraum: Grundlagen-Anforderungen-Auslegungsprozess - Insassenposition: Fahrzeug-Maßkonzept, Fahrerplatzauslegung - Sicht: Anforderungen, Auslegungsaspekte - Ein- / Ausstieg: Kriterien und Anforderungen an Türen und Zustieg - Anzeige- und Bedienkonzept: Grundauslegung, Detailanforderungen, UI, UX - Cockpitgestaltung: Aufbau, Funktionen, Materialien, Herstellung - Interieurmodule / -baugruppen: Elemente, Package, Konstruktionen - Sitzanlage: Aufbau, Auslegung, Komfort - Verkleidungen: Himmel, Säulen, Türen; Aufbau, Funktion - Fondraumauslegung / Großraumfahrzeuge: Anordnung, Nutzung, Varianten - Innenausstattung: Materialität, Wertigkeit Anmutung - Lade-/Transportraum: Anforderungen, Lösungen, Klappen, Technikpackage 		

	- Sonderfahrzeuge: Spezialanforderungen Innenraum, Zukunftskonzepte
14. Literatur:	• Skript • Macey, S., Wardle, G.: H-Point: The Fundamentals of Car Design Packaging • Pischinger, S., Seiffert, U.: Vieweg Handbuch Kraftfahrzeug-technik • Morello, L. et.al.: The Automotive Body I II • Bubb, H. et al.: Automobilergonomie
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1038001 Interior Design Engineering, Vorlesung • 1038002 Interior Design Engineering, Übung (inkl. Praktikum)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	103801 Interior Design Engineering (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): schriftliche Klausur (120 min), Gewichtung 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 13530 Arbeitswissenschaft

2. Modulkürzel:	072010001	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Oliver Rüssel Katharina Hölzle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben ein Verständnis für die Gestaltung arbeitswissenschaftlicher Arbeitsprozesse und die Bedeutung des Menschen im Arbeitssystem. Sie kennen Methoden zur Arbeitsprozessgestaltung, Arbeitsmittelgestaltung, Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitsstrukturierung. Die Studierenden können Arbeitsaufgaben, Arbeitsplätze, Produkte/Arbeitsmittel, Arbeitsprozesse und Arbeitssysteme arbeitswissenschaftlich beurteilen, gestalten und optimieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung Arbeitswissenschaft I vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu Arbeit im Wandel, Arbeitsphysiologie und -psychologie, Produktgestaltung, Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitsanalyse, Arbeitsumgebungsgestaltung. Dazu werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt.</p> <p>Die Vorlesung Arbeitswissenschaft II vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu arbeitswissenschaftlichen Arbeitsprozessen, Arbeitssystemen, Planungssystematik speziell zu Montagesystemen, Entgeltgestaltung, Arbeitszeit, Ganzheitliche Produktionssysteme. Auch hier werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt.</p> <p>Die Anwendungsbeispiele werden durch eine freiwillige Exkursion (1 x im Semester) zu einem Unternehmen verdeutlicht.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Hölzle, K., Rüssel, O.: Skript zur Vorlesung Arbeitswissenschaft • Bokranz, R., Landau, K.: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2006. • Bokranz, R., Landau, K.: Handbuch Industrial Engineering - Produktivitätsmanagement mit MTM. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2012. • Bullinger, H.-J.: Ergonomie: Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994. • Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung (Hrsg. von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz). 16., überarbeitete Auflage. Köln: TÜV Media GmbH, 2017. • Schlick, C., Bruder, R., Luczak, H.: Arbeitswissenschaft. 4., vollständig neu bearbeitete Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2018. 		

	<ul style="list-style-type: none">• Schmauder, M, Spanner-Ulmer, B.: Ergonomie - Grundlagen zur Interaktion von Mensch, Technik und Organisation. Darmstadt: REFA-Fachbuchreihe Arbeitsgestaltung, 2014
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 135301 Vorlesung Arbeitswissenschaft I• 135302 Vorlesung Arbeitswissenschaft II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13531 Arbeitswissenschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus 60 min "Arbeitswissenschaft I" und 60 min "Arbeitswissenschaft II".
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier Markus Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung, • können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. <p>Erworbene Kompetenzen :</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer, • beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen, • beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten, • beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, • haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs. 		
13. Inhalt:	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 Produktprogrammen und Produktsystemen mit Corporate-Design.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn^{Kompakt} 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 142401 Vorlesung Technisches Design • 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14241 Technisches Design (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 32310 Fahrzeug-Design

2. Modulkürzel:	072710160	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Daniel Holder Thomas Maier Alexander Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>Das Modul vermittelt Grundlagen des Fahrzeugdesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Fahrzeugdesign als Bestandteil der Fahrzeugentwicklung (incl. ergonomische Grundlagen), • die Kenntnis über wesentliche Gestaltungsmethoden im Fahrzeugdesign, • 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, • Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pkw-Tragwerkskonstruktion, • ein detailliertes Verständnis von Interior- und Exteriorformgebung, Fahrzeugpackaging, Oberflächen-, Material- und Farbauswahl (Color and Trim) sowie Grafikgestaltung bei der Fahrzeuggestaltung, • Kenntnisse über die wesentlichen Einflussfaktoren eines guten, herstellerkennzeichnenden Corporate Design. 		
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"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen, Macey, Wardle: H-Point, The Fundamentals of Car Design und Packaging. design studio press, 2008. • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 32320 Interface-Design

2. Modulkürzel:	072710150	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier, Peter Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>Das Modul vermittelt Grundlagen und Vertiefungen zum Interfacedesign. Studierende besitzen nach dem Besuch des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Interfacedesigns als Bestandteil der methodischen Entwicklung und zur Vertiefung des Technischen Designs, • die Kenntnis über wesentliche Interaktionsprinzipien zur Wahrnehmung, Kognition und Betätigung und Benutzung, • die Fähigkeit wichtige Methoden zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle anzuwenden, Lösungen zu realisieren und zu präsentieren, • die Fertigkeiten zur Planung und Durchführung von Usability-Tests mit Probanden, • grundlegende Kenntnisse zu Kriterien und Bewertung von Anzeigern und Stellteilen über die XKompatibilitäten, • ein detailliertes Verständnis von Makro-, Mikro- und Informationsergonomie und deren Integration in die Planungs-, Konzept-, Entwurfs- und Ausarbeitungsphase, • die Fähigkeit zur Durchführung und Auswertung einer Workflow-Analyse als Querschnittsfunktion, • die Fähigkeit effiziente Bedienstrategien zu beurteilen, • das Wissen über Auswirkungen und zukünftige Trends der Interfacegestaltung. 		
13. Inhalt:	Darstellung des interdisziplinären Interfacedesigns 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"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen, Zühlke, Detlef: Der intelligente Versager - Das Mensch-Technik-Dilemma. Darmstadt: Primus Verlag, 2005. • Zühlke, Detlef: Useware-Engineering für technische Systeme. Berlin: Springer, 2004. • Bullinger, Hans-Jörg: Ergonomie, Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994. • Baumann, Konrad, Lanz, Herwig: Mensch- Maschine-Schnittstellen elektronischer Geräte. Berlin: Springer, 1998. • Norman, Donald. A.: Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday things. New York: Basic Book, 2005.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 323201 Vorlesung Interface-Design • 323202 Übung (inkl. Praktikum) Interface-Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32321 Interface-Design (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 32900 Mensch-Rechner-Interaktion

2. Modulkürzel:	072010011	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Dr. Mathias Vukelic (MRI-1) Ravi Kanth Kosuru (MRI-2)		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:			

Das Modul Mensch-Rechner-Interaktion versucht gleichermaßen theoretische Grundlagen und praktische Handlungskompetenz zu vermitteln.

Es werden Kenntnisse und Methoden zur Bewertung von systemergonomischen und ingenieurpsychologischer Fragestellungen behandelt. Zudem werden Methoden zur Auswertung und Klassifikation erhobener psychophysiologischer Methoden vermittelt. Dadurch haben die Teilnehmer ein Verständnis wie in einem interdisziplinären Team komplexe Sachverhalte, wie z.B. sozio-technische Arbeitssysteme und Mensch-Maschine-Schnittstellen analysiert, bewertet und gestaltet werden können. Zudem können die Studierende, die biologische "Grundausrüstung" des Menschen und deren individueller Variabilität bei der Gestaltung und Bewertung technischer Systeme berücksichtigen. Daraus lassen sich Empfehlungen für beanspruchungsoptimierende Gestaltung von Mensch-Maschine-Systemen erheben und ableiten.

(MRI-1)

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.

(MRI-2)

13. Inhalt:	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 den Studierenden Kenntnisse in biopsychologischen Befunden und
-------------	--

Konzepten, die im Kontext der Mensch-Rechner (Technik)-Interaktion relevant sind.

Hierzu gehören:

- Grundlagen der Kognitionspsychologie (z.B. Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Emotionen/Affekt, Lernen);
- Vermittlung von anatomischen und physiologischen Grundlagen der unterschiedlichen physiologischen Systeme des Menschen (z.B. Sehen, Hören, Fühlen – Motorik)
- Neuroergonomie: Definition, Abgrenzung, Problemfelder, Anwendungen
- Vermittlung der technischen Grundlagen der biophysikalischen Messmethoden für die Neuroergonomie (EMG, EDA, EKG, EEG, fMRI, fNIRS)
- Empirische Verfahren zur Beurteilung der Usability (Gebrauchstauglichkeit) von Mensch-Maschine-Schnittstellen sowie zur Beurteilung des Nutzererlebens bei der Mensch-Technik-Interaktion
- Biosignalverarbeitung und Machine Learning zur Evaluation von kognitiven und emotionalen Nutzerzuständen in der Mensch-Technik-Interaktion
- Mensch-Technik-Systeme:

- Leitprinzipien einer menschenzentrierten Technikentwicklung
- Ansätze adaptierbarer und adaptiver Automation
- Ein- und Ausgabegeräte
- Gehirn-Computer-Schnittstellen

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.

14. Literatur:

Vukelic, M.: Skript zur Vorlesung Mensch-Rechner Interaktion I Biopsychologie und Neuroergonomie:

- Birbaumer, N. ; ; ; ; ; ; ; Schmidt, R.F. (2010, 7. vollst. überarb. Aufl.). Biologische Psychologie. Berlin: Springer.
- Parasuraman, R. ; ; ; ; ; ; ; Rizzo, M. (eds.) (2007). Neuroergonomics: The Brain at Work. Oxford: University Press.
- Cacioppo, J.T., Tassinary, L.G. ; ; ; ; ; ; ; Berntson, G.G. (eds.) (2007, 3rd ed.). Handbook of psychophysiology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sarodnick, F., ; ; ; ; ; ; ; Brau, H. (2011). Methoden der Usability Evaluation: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung. Bern: Huber.

Mensch-Maschine-Schnittstellen:

- Manzey, D. (2008) Systemgestaltung und Automatisierung. In Badke-Schaub et al.
- (Hrsg.), Human Factors: Psychologie der Sicherheit. Heidelberg: Springer. Sheridan, T. B. ; ; ; ; ; ; ; Parasuraman, R. (2006). Human-Automation Interaction. In R. S.

Signalverarbeitung und Machine Learning (Grundlagen):

- John L. Semmlow, Benjamin Griffel (2014), Biosignal and Medical Image Processing, Third Edition by CRC Press

Zu beiden Vorlesungsteilen:

- Machate, J., Burmester, M. (Hrsg.): UserInterface Tuning, Benutzungsschnittstellen menschlich gestalten, Frankfurt: Software und Support Verlag, 2003
- 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 und Sons, New York, NY (2002)
- John Wiley und 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"> • 329001 Vorlesung Mensch-Rechner-Interaktion I • 329002 Vorlesung Mensch-Rechner-Interaktion II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32901 Mensch-Rechner-Interaktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus 60 min "Mensch-Rechner-Interaktion I" und 60 min "Mensch-Rechner-Interaktion II".
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Multimedia-Präsentation
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente

2. Modulkürzel:	072410015	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Michael Hilt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen und Anwendungsfälle von Lacken als Beschichtungsstoffe und Beschichtungen</p> <p>Kennen die Zusammensetzung organischer Beschichtungsstoffe</p> <p>Verfügen über Grundkenntnisse der Einzelkomponenten (Bindemittel, Pigmente, Füllstoffe, Lösemittel und Additive)</p> <p>Sie beherrschen die Grundlagen des Korrosionsschutzes und der Verfahren und Prozesse zur Oberflächenvorbereitung/ Oberflächenvorbehandlung unterschiedlicher zu beschichtender Substrate</p> <p>Verfügen über Kenntnisse der Bindemittelherstellung und damit der Polymerchemie</p> <p>Kennen die Eigenschaften von Beschichtungen (Funktion, dekorative Wirkung)</p> <p>Verfügen über Kenntnisse der Anwendungen von Beschichtungen im Bereich der Herstellungsprozesse von Industrie- und Konsumgütern</p>		
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.</p> <p>Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Einsatzgebiete und -grenzen von organischen Beschichtungsstoffen aufgezeigt. Schwerpunkt ist die Prozesskette Rohstoffe - Lack - (Applikation)</p> <p>- Lackierung mit dem Ziel praktischer Nutzenanwendungen.</p> <p>Stichpunkte:</p> <p>Grundlagen der Polymerchemie als Basis für Lackbindemittel</p> <p>Grundlagen der Pigmente</p> <p>Zusammensetzung organischer Beschichtungsstoffe (weitere Komponenten)</p> <p>Filmbildung unterschiedlicher Beschichtungsstoffe</p> <p>Nutzen von Beschichtungsstoffen</p> <p>Oberflächenvorbehandlung und Oberflächenvorbereitung unterschiedlicher Substrate</p>		

Grundlagen des Korrosionsschutzes bei Metallsubstraten
Herstellungsprozesse für Lacke
Eigenschaften unterschiedlicher Beschichtungen
Technische Anwendungen und Beschichtungsprozesse

14. Literatur:	Skript Lehrbuch der Lacktechnologie, Thomas Brock, Michael Groteklaes, Peter Mischke, Bernd Strehmel, FARBE UND LACK // BIBLIOTHEK 2016 BASF Handbuch Lackiertechnik, Artur Goldschmidt und Hans-Joachim Streitberger FARBE UND LACK // BIBLIOTHEK 2014
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 339301 Vorlesung Lacke und Pigmente I• 339302 Vorlesung Lacke und Pigmente II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33931 Lacktechnik - Lacke und Pigmente (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 37690 Konstruieren mit Kunststoffen

2. Modulkürzel:	041710008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung zur Notwendigkeit und Anforderung bei der Entwicklung neuer Produkte • Schritte zur Umsetzung des Lösungskonzeptes in ein stofflich und maßlich festgelegtes Bauteil: Auswahl des Werkstoffes und des Fertigungsverfahrens, sowie die Gestaltung und Dimensionierung • Korrelation zwischen Stoffeigenschaften und Verarbeitungseinflüssen • Fertigungsgerechte Produktentwicklung: Beispiel der Spritzgießsondervverfahren • Einführung in die Auslegung des Spritzgießwerkzeuges • Gestaltungs- und Dimensionierungsrichtlinien im konstruktiven Einsatz mit Kunststoff • Modellbildung und Simulation in der Bauteilauslegung unter Berücksichtigung des jeweiligen Verarbeitungsprozesses • Werkstoffgerechtes Konstruieren und spezielle Verbindungstechniken • Gestaltungsrichtlinien für Weiterverarbeitungsverfahren • Überblick über Maschinenelemente aus Kunststoff • Hybridkonstruktionen • Einführung in Rapid Prototyping und Rapid Tooling 		
14. Literatur:	<p>Präsentation in pdf-Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i>, 2. Auflage, Hanser.</p>		

C. Bonten: *Produktentwicklung - Technologiemanagement für Kunststoffprodukte*, Hanser.
 G. W. Ehrenstein: *Mit Kunststoffen konstruieren - Eine Einführung*, Hanser.
 G. Erhard: *Konstruktion mit Kunststoffen*, Hanser.
 P. Eyerer, T. Hirth, P. Elsner: *Polymer Engineering - Technologien und Praxis*, Springer.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 376901 Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik 1 • 376902 Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37691 Konstruieren mit Kunststoffen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer-Präsentation • Tafelanschriften
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

2123 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 100150 Leichtbauproduktentwicklungsmethoden und -technologien in frühen Phasen
 105070 Praktische Anwendungen Fahrzeug-Interior Design
 105440 Markenrecht und Designschutz
 32160 Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen
 Visualisierung
 32380 Value Management
 60570 Faserkunststoffverbunde

Modul: Leichtbauproduktentwicklungsmethoden und -technologien in frühen Phasen

100150

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer		
9. Dozenten:	Dipl.-Ing. Daniel Roth (IKTD)		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:			

In diesem Ergänzungsfach

- wird den Studierenden der Stand der Technik und Forschung aufgezeigt,
- lernen die Studierenden die Potenziale und Möglichkeiten im Leichtbau kennen,
- werden die Studierenden für die Wichtigkeit und vielfältigen Anwendungsgebiete des Leichtbaus sensibilisiert,
- bekommen die Studierenden eine systematische Vorgehensweise zum leichtbaugerechten Entwickeln vorgestellt,
- werden den Studierenden neue Methoden, wie das Leichtbaupotenzial der Konzeptphase genutzt werden kann, aufgezeigt,
- werden die Studierenden in die leichtbauzugehörigen Themenfelder Werkstoffleichtbau, Fügetechniken im Leichtbau sowie für den Leichtbau relevante Fertigungstechniken eingeführt (je nach Fortschritt der Vorlesung) und
- erhalten die Studierenden vertiefende Kenntnisse in der spezifischen Technologie der additiven Fertigung.

Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden

- kennen die wesentlichen Treiber und Motivatoren im Leichtbau,
- werden dazu befähigt, an den richtigen Stellen im Produktentwicklungsprozess, den jeweiligen Entwicklungsstand aus leichtbautechnischer Sicht zu bewerten bzw. spezifisch zu optimieren,
- verstehen, dass großes Leichtbaupotenzial bereits in den frühen Phasen der Produktentwicklung (Planen und Konzeptionieren) besteht,
- werden zur Anwendung verschiedener Leichtbau-Werkzeuge befähigt,
- entwickeln ein Verständnis dafür, dass Leichtbau nicht nur durch reine Werkstoffsubstitution betrieben werden kann.

13. Inhalt:	Leichtbau ist dann ein Thema in Unternehmen, wenn leichtere Bedienbarkeit, höhere Geschwindigkeiten und Beschleunigungen, bessere Positioniergenauigkeit und geringerer Energieverbrauch
-------------	--

gefordert sind. Unterschiedliche Leichtbaustrategien, wie beispielsweise der Werkstoff- oder Fertigungsleichtbau, werden in den Medien und Unternehmen viel diskutiert. Im Rahmen der Vorlesung wird den Studierenden eine systematische Vorgehensweise an die Hand gegeben, mit der diese insbesondere in frühen Phasen der Produktentwicklung wesentliche Leichtbauaspekte umsetzen können. Hierzu werden leicht anwendbare Methoden vorgestellt und anhand praxisnaher Beispiele erprobt. Im zweiten Teil der Vorlesung erfolgt eine Fokussierung auf grundlegende Verfahren der additiven Fertigung. Im Einzelnen werden die folgenden **Inhalte** in den Vorlesungen und integrierten Übungen behandelt:

- Einführung in den Leichtbau und Grundlagen der Methodischen Produktentwicklung
- Leichtbau in der Konzeptphase
- Leichtbaugerechtes Gestalten in der Konzeptphase
- Werkstoffleichtbau
- Fertigungstechniken im Leichtbau (je nach Fortschritt innerhalb der Vorlesung)
- Fügetechniken im Leichtbau (je nach Fortschritt innerhalb der Vorlesung)
- Grundlagen der additiven Fertigung
- Additives Fertigen
- Konstruktionsrestriktionen in der additiven Fertigung
- AM in der Anwendung

14. Literatur:	Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1001501 Leichtbauproduktentwicklungsmethoden und -technologien in frühen Phasen, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Übungen sind in die Vorlesungszeit integriert, keine getrennte Veranstaltung, Kleingruppenarbeit und Einzelarbeit
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>100151 Leichtbauproduktentwicklungsmethoden und -technologien in frühen Phasen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p> <p>BSL: bei mehr als 5 Kandidaten: Leichtbauproduktentwicklungsmethoden und -technologien in frühen Phasen, 1,0, schriftlich, 60 min</p> <p>bei weniger als 5 Kandidaten: Leichtbauproduktentwicklungsmethoden und -technologien in frühen Phasen, 1,0, mündlich, 20 min</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel, Flipchart
20. Angeboten von:	

Modul: **Praktische Anwendungen Fahrzeug-Interior Design** 105070

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfram Remlinger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundausbildung im Bereich Konstruktionslehre (z. B. Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I-II und Grundzüge der Produktentwicklung I-II)		
12. Lernziele:	<p>Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls verfügen die Studierenden über folgende Kenntnisse und Kompetenzen: • Kenntnisse über den Aufbau, die Funktionen und die Anforderungen an Baugruppen des Fahrzeug-Interiors • Kenntnisse des spezifischen Produktentstehungsprozesses im Interior und deren Zusammenhänge im Gesamtfahrzeug • Fähigkeit zur Bewertung von Materialien hinsichtlich ihrer wertigen Eigenschaften und Einsatzgebiete • Kenntnisse spezifischer Verfahrensanwendungen (Umformen/Urformen/Verbinden) und deren Auswirkungen auf die Bauteilauslegung Angabe zu empfohlen 2 • Kenntnisse über qualitative Anforderungen an Baugruppen des Interiors und deren Validierung</p>		
13. Inhalt:	<p>Produktentstehung: Formfindung im Interior, Strakprozess, Entwicklungszyklen, Entwicklungstiefe Materialien und Komponenten: Historie und Weiterentwicklung der Kunststoffe, Polymere und deren Anwendungsgebiete, Einsatzgebiete von Kunststoffen im Fahrzeuginnenraum Auslegung: Konzeptauslegung von Baugruppen, Einfluss von Verfahrenstechniken auf die Bauteilauslegung Wertigkeit entwickeln: Materialien, Optik, Haptik, Fugengestaltung, To-leranzen, und Grauzonen im Interior Spezifische Herstellverfahren von Interior Baugruppen: Folienherstellung, Kalandern- und Extrusionsverfahren, Slushen, Thermoformen, Kaschieren, Polstern, PUR-Schäumen, Lederverarbeitung, Verbindungstechniken, Dekore im Interior Qualitätsanforderungen: Anforderungen validieren, Gesetzesanforderungen, Umweltaanforderungen, Langzeitqualität</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript • Einführung in die Kunststoffverarbeitung, Hanser Verlag • Kunststoffkompendium, Vogel Verlag • Fachbuch Fahrzeugtechnik, Vieweg Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1050701 Praktische Anwendungen Fahrzeug-Interior Design, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 21 h Eigenstudiumstunden: 69 h</p>		

Gesamtstunden: 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	105071 Praktische Anwendungen Fahrzeug-Interior Design (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Benotete Studienleistung (BSL): schriftliche Klausur (60 min);
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Markenrecht und Designschutz

105440

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr. Alexander Bulling		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Vorlesung vermittelt die in der beruflichen Praxis erforderlichen Grundkenntnisse im Marken- und Designrecht sowie der zugehörigen Nachbargebiete des Wettbewerbs- und Urheberrechts.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Sinn und Zweck von Schutzrechten • Markenrecht: Schutzbereich und Verletzung, Schutzvoraussetzungen, Anmeldeverfahren und Widerspruch, Auslandschutz • Designschutz: Schutzvoraussetzungen und Schutzbereich, Anmelde- und Lösungsverfahren, Auslandsschutz • Ergänzender wettbewerbsrechtlicher Leistungsschutz • Urheberrechtlicher Designschutz 		
14. Literatur:	Gesetzestexte und Skript in Form von PPT-Folien		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1054401 Markenrecht und Designschutz, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 21 h Eigenstudiumstunden: 69 h Gesamtstunden: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105441 Markenrecht und Designschutz (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none"> • Benotete Studienleistung (BSL): schriftliche Klausur (60 min); 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 32160 Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung

2. Modulkürzel:	041500010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Uwe Wössner		
9. Dozenten:	Uwe Wössner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik und Mathematik		
12. Lernziele:	<p>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</p>		
13. Inhalt:	<p>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.</p>		
14. Literatur:	Vortragsfolien/online slides		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 32380 Value Management

2. Modulkürzel:	072710170	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dietmar Traub		
9. Dozenten:	Dietmar Traub		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen der Methode Value Management, • überblicken die Studierenden Grundlagen für Teamarbeit, Kreativität und Motivation, • kennen den Wert- und Kostenbegriff, • kennen den Funktionenbegriff • kennen die Funktionenanalyse und systemtechnische Ansätze • kennen die Kostenanalyse, • kennen Grundschrirte und Teilschritte des VMArbeitsplanes mit den VM-Modulen im Zusammenhang, • überblicken Einsatz von Team- und Einzelarbeit, • kennen Arbeitsmethoden für die Grundschrirte, • bearbeiten den gruppensdynamischen Prozess, • überblicken Aufgaben des VM-Teams und des VM-Koordinators in der Unternehmensorganisation. 		
13. Inhalt:	VM-Module nach EN 12973 Arbeitsplan Definition Wert Ganzheitlichkeit und Systemgrenzen Funktionales Denken Funktionenanalyse, -kostenanalyse Grundlagen Kosten- und Wirtschaftlichkeitsrechnung Kostenanalyse/Kostenstruktur Kreativitätsmethoden Teamarbeit und Gruppenarbeit Bewertungs- und Auswahlmethoden Projektorganisation, -management		
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 oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	--

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:	Technisches Design
--------------------	--------------------

Modul: 60570 Faserkunststoffverbunde

2. Modulkürzel:	041711002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Kreutzbruck		
9. Dozenten:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Marc Kreutzbruck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Werkstoffaufbau und Eigenschaften. Sie sind in der Lage, anhand des erlernten Wissens über Auswahl und Herstellung der Materialien deren Einsatz richtig umzusetzen. Sie können die Problematik von Materialfehlern bei der Herstellung und im Bauteileinsatz erkennen und geeignete Maßnahmen treffen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Besonderheiten des Leichtbau-Werkstoffs "Faserverbund" • Unterschiedliche Matrix- und Faserarten • Halbzeuge und deren typische Herstellungsverfahren, wie beispielsweise: Spritzgießen, SMC, RTM, Pultrusion, Flechten, Wickeln u.v.m. • Eigenschaften des Faserkunststoffverbundes, wie zum Beispiel die Steifigkeiten und kritischen Faserlängen • Einführung herstellungs- und betriebsbedingte Schäden • Einsatzgebiete von Faserkunststoffverbunden • Recycling von Faserkunststoffverbunden und die daraus resultierenden Probleme 		
14. Literatur:	<p>Präsentation im pdf Format G.W. Ehrenstein: <i>Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften</i>, Hanser</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 605701 Vorlesung Faserkunststoffverbunde 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60571 Faserkunststoffverbunde (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer Präsentation • Tafelanschriebe 		
20. Angeboten von:	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung		

220 Gruppe Werkstoff- und Produktionstechnik

Zugeordnete Module:	2201	Produktionstechnische Informationstechnologien
	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
	229	Digitalisierte und nachhaltige Wertschöpfung

2201 Produktionstechnische Informationstechnologien

Zugeordnete Module:	22011	Kernfach
	22012	Ergänzungsfächer mit 6 LP
	22013	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	75790	Praktikum Spezialisierungsfach Produktionstechnische Informationstechnologien

22011 Kernfach

Zugeordnete Module: 71880 Produktionstechnische Informationstechnologien

Modul: 71880 Produktionstechnische Informationstechnologien

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Oliver Riedel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Grundlagen der Informations-Prozesse und der Informations-Technik in der Produktentstehung (Fokus auf Fertigungsplanung und Produktion), • können die Methoden der Wertstromanalyse und der Prozessmodellierung in der Produktion erläutern und können diese zur Planung neuer Informationsprozesse in der Produktion anwenden, • verstehen die Grundlagen der Informationsprozesse in der Fertigungsvorbereitung (Digitale Fabrik) und können diese in gewerkebezogene Planungsaufgaben einordnen, • kennen die Wirkzusammenhänge in der Shopfloor-IT und können auf dieser Basis neue Prozesse und IT für Produktionseinrichtungen konzipieren, • können auf Basis eines modularen Ansatzes für das Informationsmanagement in der Produktion neue Informationsprozesse planen, • Kennen den projektbezogenen Planungs- und Steuerungsprozess für die Einführung und Umsetzung von IT-Projekten in der Produktion, • Erkennen die Auswirkungen von "Industrie 4.0" auf die produktionstechnischen Informationstechnologien. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Informations-Prozesse und die Informations-Technik in der Produktion sowie deren Einordnung in das Unternehmensmodell • Grundlagen des Wertstroms und der Prozessmodellierung sowie Einführung in die Prozessmodellierung (BPM) • Grundlagen der Modularisierung von Informations-Prozessen und Informations-Techniken in der Produktion • Einführung in digitale Methoden der Fertigungsplanung, Einführung von AutomationML und deren Auswirkungen • Einführung in die Shopfloor-IT und in OPC UA • Kopplung von AutomationML und OPC UA zur Virtuellen Inbetriebnahme • Management-Grundlagen der Planungs- und Steuerungsprozesse für IT-Projekte in der Produktion 		

	<ul style="list-style-type: none">• Alle Inhalte werden anhand praktischer Beispiele aus der industriellen Anwendung vertieft
14. Literatur:	Manuskript und Übungsaufgaben in digitaler Form
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 718801 Vorlesung Produktionstechnische Informationstechnologien• 718802 Übung Produktionstechnische Informationstechnologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden, davon ca. 8 Stunden Übungen Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71881 Produktionstechnische Informationstechnologien (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Produktionstechnische Informationstechnologien

22012 Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 34120 Virtuelles Engineering
 71870 IT-Architekturen in der Produktion

Modul: 34120 Virtuelles Engineering

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Manfred Dangelmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	CAD-Kenntnisse (3D)		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Methoden, Technologien und Werkzeuge des Virtuellen Engineerings verstehen die Einsatzmöglichkeiten der Virtuellen Realität im Rahmen des Virtuellen Engineerings sowie der Schnellen Produktentwicklung und können die Anwendbarkeit im Einzelfall beurteilen können Methoden und Werkzeuge des Virtuellen Engineerings praktisch in der Projektarbeit anwenden können ein Produktkonzept in der Arbeitsgruppe mittels CAx und Methoden des Virtuellen Engineerings erarbeiten</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zu und Erfahrungen mit Definition und Gegenstandsbereiche des Virtuellen Engineerings Visual Engineering (insbes. Virtuelle Realität, Interaktionstechniken mit virtuellen Welten) Simulation und Virtual Prototyping Concurrent und Collaborative Engineering Datenmanagement und IT-Unterstützung in der Produktentwicklung</p>		
14. Literatur:	<p>Dangelmaier, M.: Virtuelles Engineering, Skript zur Vorlesung, Übungsunterlagen Ehrlenspiel, Klaus: Integrierte Produktentwicklung, Carl Hanser Verlag München, Wien Burdea, Girgore C., Coiffet, Philippe: Virtual Reality Technology, 2. Auflage, John Wiley and Sons, Hoboken, 2003</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 341201 Vorlesung Virtuelles Engineering • 341202 Übung Virtuelles Engineering 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>34121 Virtuelles Engineering (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentationen, Videos, Software-Demos		
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften		

Modul: 71870 IT-Architekturen in der Produktion

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Oliver Riedel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Informatik, Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik (Steuerungstechnik II)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• kennen die Grundlagen moderner IT-Architekturen für die Produktion und können diese eigenständig für die Entwicklung und Auslegung kleinerer IT-Architekturen in der Produktion verwenden,• beherrschen die Grundlagen und Methoden der Projektierung von IT-Architekturen in der Produktion,• kennen verschiedene Hardware-Architekturen und können diese in den Kontext der produktionstechnischen Informationstechnologien einordnen,• kennen verschiedene Methoden zum Entwurf von softwarebasierten Systemen und Software-Entwicklungsmethoden,• können auf Basis der erlernten Grundlagen und Methoden kleinere Software-Projekte für die Produktion projektieren und durchführen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Einführung in IT-Architekturen mit Bezug zu produktionstechnischen Fragestellungen• Übersicht prinzipieller IT-Architekturen von der Cloud bis zum Mikrocontroller• Grundlagen der IT-Architekturen in der Produktion für cloudbasierte Systeme, Cluster, Industrierechner, Automatisierungstechnik, Embedded Systems, Mikrocontroller, FPGA• Grundlagen von Kommunikations- und Netzwerktechnik in der Produktion• Methoden der Software-Entwicklung für Produktionssysteme inkl. Anforderungsmanagement, Versionsmanagement, Dokumentation, Testing und Deployment• Methoden der Software-Entwicklung im Team• Übersicht über Programmiersprachen und integrierte Entwicklungsumgebungen für produktionsorientierte IT-Architekturen• Alle Vorlesungsinhalte werden anhand praktischer Beispiele aus der industriellen Anwendung in Übungen vertieft		
14. Literatur:	Manuskript und Übungsaufgaben in digitaler Form		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 718701 Vorlesung IT-Architekturen in der Produktion• 718702 Übung IT-Architekturen in der Produktion
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 34 Stunden Übungen: 16 Stunden Selbststudium: 130 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71871 IT-Architekturen in der Produktion (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Produktionstechnische Informationstechnologien

22013 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 101790 Wertorientiertes technisches Supply Chain Management
 105500 Modellgetriebene Softwareentwicklung
 107380 Software Engineering for Engineers
 37320 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik
 73500 Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen
 76870 Data Science in der Produktion

Modul: Wertorientiertes technisches Supply Chain Management

101790

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Andreas Kannt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul „Produktionstechnische Informationstechnologien“		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Begrifflichkeiten des technischen Einkaufs, der Beschaffung, der Logistik, des Sourcing, der Wertschöpfungskette und gesellschaftlicher Werte • verstehen die Zusammenhänge in industriellen Partnernetzwerken und in allgemeinen Unternehmensstrategien • können Lieferantennetzwerke und –anbindung sowie Verringerung des Lieferantennetzwerkrisikos analysieren 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Ausgangslage, Begriffserläuterungen und Definitionen • Einkaufsorganisation und Sourcingstrategien • Supply Chain Management • Lieferantenauswahl und -integration • Einfluss der Werte auf Einkäufer und Einkaufsprozessen • Lieferanten Management • Technischer Einkauf und Vertragsrecht • Verhandlungstechniken Lokal/ Global • Supply Chain- und Prozesskosten 		
14. Literatur:	Vorlesungsskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1017901 Wertorientiertes technisches Supply Chain Management, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>101791 Wertorientiertes technisches Supply Chain Management (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</p> <p>Benotete Studienleistung: Prüfung zur Vorlesung Wertorientiertes technisches Supply Chain Management</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Modellgetriebene Softwareentwicklung

105500

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wortmann		
9. Dozenten:	Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wortmann Jerome Pfeiffer, M.Sc.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Grundlagen der objektorientierten Modellierung - kennen die einzelnen Sprachen der UML und deren Anwendung - können mit Hilfe von UML software-intensive Systeme modellieren 		
13. Inhalt:	<p>Objekt-orientierte Modellierung von software-intensiven Systemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strukturmodellierung mit der UML - Verhaltensmodellierung mit der UML 		
14. Literatur:	Bernhard Rumpe: Modellierung mit UML Bernhard Rumpe: Agile Modellierung mit UML		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1055001 Modellgetriebene Softwareentwicklung, Vorlesung • 1055002 Modellgetriebene Softwareentwicklung, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 32 h Eigenstudiumstunden: 58 h Gesamtstunden: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>105501 Modellgetriebene Softwareentwicklung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Klausur (60 Minuten) zur Vorlesung „Modellgetriebene Softwareentwicklung 1“</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Software Engineering for Engineers

107380

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. rer. nat. Andreas Wortmann		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Programmierung		
12. Lernziele:	Die Studierenden • kennen wesentliche Grundlagen der objektorientierten Programmierung • können relevante Software-Werkzeuge nutzen • verstehen Vorgehensmodelle der Softwaretechnik • kennen Methoden der Anforderungserhebung • können Techniken des Software-Entwurfs • verstehen Methoden der Software-Qualitätssicherung		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen objektorientierter Programmierung • Entwicklungswerkzeuge, IDEs, CI/CD • Entwicklungsmethoden • Anforderungserhebung • Software-Entwurf und -Architektur • Qualitätssicherung, statische und dynamische Analyse 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ludewig / Lichter. Software Engineering - Grundlagen, Men-schen, Prozesse, Techniken • Broy / Kuhrmann. Projektorganisation und Management im Software Engineering • Gamma et al. Design Patterns. Elements of Reusable Object-Oriented Software 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1073801 Softwaretechnik für Ingenieure, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 21 h Eigenstudiumstunden: 69 h Gesamtstunden: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	107381 Software Engineering for Engineers (BSL), , Gewichtung: 1 Schriftl./mündliche Prüfung zur Vorlesung Modellierung Softwaretechnik für Ingenieure (wird jeweils zu Beginn der Vorlesung bekanntgegeben).		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 37320 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik

2. Modulkürzel:	072910005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl Armin Lechler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Grundtypen von Hardwarerealisierungen / Hardwarearchitekturen • Grundtypen von Steuerungssystemen / Softwarearchitekturen • Echtzeitbetriebssysteme • Funktionsorientierte Aufteilung der Steuerungsaufgaben / Softwareimplementierungen • Kommunikationstechnik • Sicherheitstechnik in der Steuerungstechnik • Open Source Automatisierung • Kennenlernen der wesentlichen Hersteller von Steuerungskomponenten: BECKHOFF / BOSCH-Rexroth / SchneiderElectric / ISG / SIEMENS 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 373201 Vorlesung Steuerungstechnik II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37321 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen		

Modul: 73500 Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 735001 Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen, Vorlesung mit integrierter Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73501 Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 76870 Data Science in der Produktion

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Mathematik inkl. Statistik, für die Übungen sind Basiskenntnisse in der Software-Entwicklung und optional Python-Kenntnisse erforderlich		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können mit Fokus auf die diskrete, getaktete Fertigung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen der Erhebung und Verarbeitung von großen Datenmengen aus der diskreten, getakteten Fertigung bzw. Produktion erläutern - mit Methoden der Statistik eine grobe bzw. erste Analyse von großen Datenmengen durchführen - die Grundlagen und Anwendungen des Vorgehensmodells CRISP-DM erläutern - Methoden für Datenmodellierung und Datenaufbereitung für große Datenmengen aus der Produktion anwenden - methodisch große Datenmengen evaluieren - die verschiedenen Arten der Visualisierung großer Datenmengen erläutern und anwenden - projektbezogene Einführungs- und Umsetzungsszenarien für die Data Science in der Produktion beschreiben 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Block A: Einführung, Begriffsdefinition und Grundlagen der Statistik - Block B: Vorgehensmodelle und Einführung in CRISP-DM - Block C: Geschäfts- und Datenverständnis (Daten sammeln, speichern und Daten verstehen) - Block D: Daten aufbereiten, Datenmodellierung - Block E: Evaluierung und Visualisierung/Bereitstellung der Daten - Block F: Ausblick - Begleitung durch Anwendungsbeispiele und Übungen 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 768701 Data Science in der Produktion, Vorlesung mit integrierter Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>76871 Data Science in der Produktion (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Benotete Studienleistung (BSL), Prüfung (60 min) zur Vorlesung mit integrierter Übung „Data Science in der Produktion“</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 75790 Praktikum Spezialisierungsfach Produktionstechnische Informationstechnologien

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing Oliver Riedel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 757901 Hardwarenahes C-Programmieren • 757902 Kinematische Modellierung und Simulation von Produktionsanlagen • 757903 Factory-Navigator • 757904 Prozessmodellierung von Produktionsanlagen • 757905 Hydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik • 757906 Programmierung einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS) • 757907 Programmierung eines Industrieroboters • 757908 Programmierung einer Werkzeugmaschine 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75791 Praktikum Spezialisierungsfach Produktionstechnische Informationstechnologien (USL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

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:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	<p>Die Digitale Transformation findet inzwischen auch in der Produktion statt. Die Studierenden erfahren in der Vorlesung, was die digitale Transformation ist und welche Auswirkungen diese auf produzierende Unternehmen hat. Dabei liegt besonderes Augenmerk darauf, die derzeitigen Strukturen und Aufgaben informations- und kommunikationstechnischer Systeme zu beleuchten und einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung zu geben. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion und haben eine Vorstellung darüber, wie sich diese in den nächsten Jahren verändern werden. Die Studierenden können diese Methoden und Zusammenhänge auf operativer wie auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Digitale Transformation und Industrie 4.0 sind viel diskutierte Themen in der Industrie. Die Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion zeigt auf, wie derzeit Informations- und Kommunikationstechnologie in der Produktion eingesetzt wird und welche Veränderungen durch die Digitale Transformation zu erwarten sind. Dabei gibt die Vorlesung anfangs einen einführenden Überblick über die Themen Daten, Information, Wissen und Kompetenz. Danach erhalten die Studierenden einen Überblick, wie Informationstechnologie derzeit in den produzierenden Unternehmen eingesetzt wird, sowie einen Einblick in grundlegende Konzepte von Informations- und Kommunikationstechnologie. Danach wird der Themenkomplex Digitale Transformation und Industrie 4.0 mit seinen wesentlichen Treibern und Grundlagen vorgestellt, bevor im zweiten Teil der Vorlesung auf Anwendungsbeispiele im Kontext Industrie 4.0 und neue Geschäftsmodelle eingegangen wird.</p>		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I • 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I 		

- 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II
 - 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
PL, schriftlich, 120 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme

20. Angeboten von: 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
	71730	Auftragsmanagement - Planung und Steuerung der industriellen Produktion
	73480	Fabrikplanung
	73570	Digitale Transformation in der Industrie I/II
	76360	Kognitive Produktionssysteme

Modul: 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	<p>Die Digitale Transformation findet inzwischen auch in der Produktion statt. Die Studierenden erfahren in der Vorlesung, was die digitale Transformation ist und welche Auswirkungen diese auf produzierende Unternehmen hat. Dabei liegt besonderes Augenmerk darauf, die derzeitigen Strukturen und Aufgaben informations- und kommunikationstechnischer Systeme zu beleuchten und einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung zu geben. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion und haben eine Vorstellung darüber, wie sich diese in den nächsten Jahren verändern werden. Die Studierenden können diese Methoden und Zusammenhänge auf operativer wie auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Digitale Transformation und Industrie 4.0 sind viel diskutierte Themen in der Industrie. Die Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion zeigt auf, wie derzeit Informations- und Kommunikationstechnologie in der Produktion eingesetzt wird und welche Veränderungen durch die Digitale Transformation zu erwarten sind. Dabei gibt die Vorlesung anfangs einen einführenden Überblick über die Themen Daten, Information, Wissen und Kompetenz. Danach erhalten die Studierenden einen Überblick, wie Informationstechnologie derzeit in den produzierenden Unternehmen eingesetzt wird, sowie einen Einblick in grundlegende Konzepte von Informations- und Kommunikationstechnologie. Danach wird der Themenkomplex Digitale Transformation und Industrie 4.0 mit seinen wesentlichen Treibern und Grundlagen vorgestellt, bevor im zweiten Teil der Vorlesung auf Anwendungsbeispiele im Kontext Industrie 4.0 und neue Geschäftsmodelle eingegangen wird.</p>		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I • 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I 		

- 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II
 - 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
PL, schriftlich, 120 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme

20. Angeboten von: Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 32400 Strategien in Entwicklung und Produktion

2. Modulkürzel:	072410004	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl Thomas Weber		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			

Strategien der Produktion: Die Studierenden haben Kenntnis von den Rahmenbedingungen produzierender Unternehmen und den Strategien im industriellen Umfeld sowie den Werkzeugen und Methoden zur strategischen Planung. Die Studierenden kennen Strategien zur nachhaltigen Gestaltung der Produktion unter Berücksichtigung von sozialen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten. Die Studierenden verstehen sowohl die strategischen Ansätze der Produktion als auch im Sinne einer umfassenden Betrachtung der Produktion deren Zusammenhänge.

Technologien in den Prozessketten des Automobilbaus:

Die Studierenden kennen die Anforderungen und Herausforderungen im Produktlebenslauf sowie die Systematik des Produktentstehungsprozesses im Automobilbereich. Die Studierenden können einen Transfer aus der Theorie in die Praxis bilden und Sachverhalte im realen Umfeld erfassen und analysieren. Die Methoden und die Werkzeuge zur Sicherstellung von Effizienz und Effektivität im Produktentstehungsprozess sowie die lebensphasenbezogenen Aufgabenstellungen und Lösungsansätze im Automobilbereich sind den Studierenden ebenfalls bekannt. Die Studierenden können dadurch Probleme im Produktionsumfeld erfassen. Sie erkennen Verbesserungen und können Sachverhalte im Produktionsumfeld erklären und Stellung zu Themen einnehmen.

13. Inhalt:	<p>Strategien der Produktion: 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</p>
-------------	--

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

Technologien in den Prozessketten des Automobilbaus:

Am Beispiel des Automobils werden die bisherigen, theoretisch vermittelten Lehrinhalte der Vorlesung Strategien in der Produktion erörtert. Hierbei bildet das Automobil ein technisch anspruchsvolles komplexes Produkt, dessen Entwicklung und Produktion fundiertes Spezialwissen auf verschiedensten Technologiefeldern voraussetzt. Aber auch die strategische Ausrichtung im Automobilbau spielt zukünftig eine immer wichtigere Rolle. Automobilbau bedeutet daher die Integration von verschiedenen Technologien sowie Strategien zu einem funktionsfähigen und wirtschaftlichen Produkt. Dabei ist die Automobilindustrie sehr funktional organisiert. Eine enge interne Zusammenarbeit mit allen Zulieferern im Automobilbereich ist daher ein entscheidender Erfolgsfaktor für die Marktführerschaft. Schwerpunkte der Vorlesung sind die Wettbewerbssituation im Automobilbau, die Produktplanung, die Produktionsplanung, die Produktentstehung, und das Wertschöpfungsnetzwerk bis hin zu den eingesetzten Technologien. Die Inhalte werden an ausführlichen Beispielen aus der Praxis verdeutlicht. Bestandteil der Vorlesung sind zwei Exkursionen in die Mercedes-Benz Werke Sindelfingen (Fahrzeugwerk) und Untertürkheim (Powertrain bzw. der Antriebsstrang), wo die Studierenden die Produktion hautnah live erleben können.

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:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32401 Strategien in Entwicklung und Produktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
 PL, schriftlich, 120 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer

20. Angeboten von: Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 32410 Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD

2. Modulkürzel:	072410005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Martin Metzner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen 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"> • 324101 Vorlesung Oberflächentechnik • 324102 Übung Oberflächentechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32411 Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb		

Modul: 33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente

2. Modulkürzel:	072410015	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Michael Hilt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen und Anwendungsfälle von Lacken als Beschichtungsstoffe und Beschichtungen</p> <p>Kennen die Zusammensetzung organischer Beschichtungsstoffe</p> <p>Verfügen über Grundkenntnisse der Einzelkomponenten (Bindemittel, Pigmente, Füllstoffe, Lösemittel und Additive)</p> <p>Sie beherrschen die Grundlagen des Korrosionsschutzes und der Verfahren und Prozesse zur Oberflächenvorbereitung/ Oberflächenvorbehandlung unterschiedlicher zu beschichtender Substrate</p> <p>Verfügen über Kenntnisse der Bindemittelherstellung und damit der Polymerchemie</p> <p>Kennen die Eigenschaften von Beschichtungen (Funktion, dekorative Wirkung)</p> <p>Verfügen über Kenntnisse der Anwendungen von Beschichtungen im Bereich der Herstellungsprozesse von Industrie- und Konsumgütern</p>		
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.</p> <p>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> <p>Grundlagen der Polymerchemie als Basis für Lackbindemittel</p> <p>Grundlagen der Pigmente</p> <p>Zusammensetzung organischer Beschichtungsstoffe (weitere Komponenten)</p> <p>Filmbildung unterschiedlicher Beschichtungsstoffe</p> <p>Nutzen von Beschichtungsstoffen</p> <p>Oberflächenvorbehandlung und Oberflächenvorbereitung unterschiedlicher Substrate</p>		

Grundlagen des Korrosionsschutzes bei Metallsubstraten
Herstellungsprozesse für Lacke
Eigenschaften unterschiedlicher Beschichtungen
Technische Anwendungen und Beschichtungsprozesse

14. Literatur:	Skript Lehrbuch der Lacktechnologie, Thomas Brock, Michael Groteklaes, Peter Mischke, Bernd Strehmel, FARBE UND LACK // BIBLIOTHEK 2016 BASF Handbuch Lackiertechnik, Artur Goldschmidt und Hans-Joachim Streitberger FARBE UND LACK // BIBLIOTHEK 2014
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 339301 Vorlesung Lacke und Pigmente I• 339302 Vorlesung Lacke und Pigmente II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33931 Lacktechnik - Lacke und Pigmente (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 71730 Auftragsmanagement - Planung und Steuerung der industriellen Produktion

2. Modulkürzel:	072410022	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. habil. Hans-Hermann Wiendahl		
9. Dozenten:	Wiendahl, Hans-Hermann; Dr.-Ing. habil.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion		
12. Lernziele:			

Diese Vorlesung vermittelt ein grundlegendes Verständnis zur Auftragsabwicklung sowie Ablaufplanung und -steuerung von Produktionsunternehmen und ihren typischen Praxisproblemen sowie die hierfür notwendigen Modelle, Methoden und Abläufe.

Die Studierenden

- kennen typische Gestaltungsfehler im Auftragsmanagement und beherrschen die zentralen Modelle zur ganzheitliche Analyse und Gestaltung.
- verstehen Beschreibungs- und Erklärungsmodelle des logistischen Systemverhaltens, können diese zur Logistikanalyse und -gestaltung anwenden und kennen ihre Anwendungsgrenzen.
- verstehen die grundlegend relevanten Auftragsabwicklungsprozesse mit ihren Auftragsmanagement-Funktionen und -Methoden und können die Wirkbeziehungen auf das Logistikverhalten analysieren.
- kennen die Grundlagen der Auftragsabwicklung nach ERP-Logik.
- kennen die typischerweise eingesetzten IT-Werkzeuge, ihre Funktionsumfänge und Anwendungsschwerpunkte.
- kennen die Auftragsabwicklungsschritte eines Kundenauftrags im ERP-System und vollziehen diese in der Software SAP nach.
- verstehen die Faktoren, die die AM-Gestaltung und -Einführung beeinflussen und wissen, wie bei der Einführung vorzugehen ist.

Integrierte Praxisbeispiele fördern das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Logistisches Grundverständnis • Grundlagen der Planung und Steuerung • AM-Funktionen und Methoden • AM-Konfiguration
-------------	---

- Auftragsabwicklung und Bevorratungsstrategie
- IT-Werkzeuge und Auftragsabwicklung
- APS-gestützte Produktionsregelung
- Auftragsmanagement-Analyse und -Einführung
- Grundlagen des Problemlösens und Changemanagement

14. Literatur:	Vorlesungsskript Bücher: <ul style="list-style-type: none">• Wiendahl, Hans-Herrmann: Auftragsmanagement der industriellen Produktion – Grundlagen, Konfiguration, Einführung. Springer 2011• Wiendahl, Hans-Peter; Wiendahl, Hans-Hermann: Betriebsorganisation für Ingenieure. 9. Aufl. Hanser 2020
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 717301 Vorlesung Auftragsmanagement 1• 717302 Vorlesung Auftragsmanagement 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71731 Auftragsmanagement (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL), Mündlich, 40Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 73480 Fabrikplanung

2. Modulkürzel:	072410026	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Michael Lickefett		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Fabrikplanung 1: Die Studierenden kennen die Vorgehensweise und Planungsphasen der Fabrikplanung und beherrschen die gängigsten Methoden in der interdisziplinären Zusammenarbeit.</p> <p>Fabrikplanung 2: Die Studierenden haben ein tiefgreifendes Verständnis der fabrikplanungsrelevanten Zusammenhänge und der daran anknüpfenden Themen auf unterschiedlichen Ebenen (fachlich, organisatorisch, emotional)</p>		
13. Inhalt:	<p>Fabrikplanung 1: 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 orientiert sich an der allgemeinen Vorgehensweise in der Fabrikplanung, beginnend mit der Standortplanung bis hin zum fertig detaillierten Fabriklayout. In den einzelnen Vorlesungen werden neben den unterschiedlichen Planungsphasen auch die geläufigsten Methoden wie beispielsweise Wertstromanalyse und –design, Closeness-Relationship-Diagramm oder Nutzwertanalyse behandelt. Die Vorstellung praxisnaher Projektbeispiele und das Bearbeiten einer vorlesungsbegleitenden Fallstudie fördern das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen.</p> <p>Fabrikplanung 2: Erfolgreiche Unternehmen verfolgen auf Grund der unterschiedlichen Lebenszyklen von Gebäuden, Betriebsmitteln und Produkten eine kontinuierlichen Anpassung ihrer Produktions-, Logistik- und Organisationsstrukturen. Die bereits aus Fabrikplanung 1 bekannte fabrikplanungsspezifische Vorgehensweise wird im Rahmen der Vorlesung vertieft und mit weiteren Aspekten wie z.B. Planungsdetaillierung, Produktionsnetzwerken, digitalen Planungswerkzeugen und Architekturthemen ergänzt. Neben den fachlichen Schwerpunkten wird in der Vorlesung auch spezifisches Methodenwissen hinsichtlich zwischenmenschlicher Zusammenarbeit vermittelt, um die Basis für eine erfolgreiche Projektarbeit zu legen. Die Vorstellung praxisnaher Projektbeispiele und Bearbeitung</p>		

vorlesungsnaher Fallbeispiele 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: Werksentwicklung 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:

- 734801 Fabrikplanung, Vorlesung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

73481 Fabrikplanung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 73570 Digitale Transformation in der Industrie I/II

2. Modulkürzel:	072410997	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Albrecht Winter (Schmalz); Ernst Esslinger (Homag)		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Nachhaltigkeitskonzepten, Betriebswirtschaftslehre und Produktionstechnik sind von Vorteil, jedoch kein Muss.		
12. Lernziele:	<p>Diese Vorlesung vermittelt ein grundlegendes Verständnis zur digitalen Transformation der Produktion und den digitalisierten Prozessen innerhalb der Produktion, typische Praxisprobleme sowie Modelle, Methoden und Abläufe um diese zu lösen. Die Studierende verstehen in welchen Ebenen welche Daten anfallen, wie sich diese unterscheiden und wie diese erhoben werden. Studierende kennen typische Methoden der Auswertung von Daten, sowie deren Vor- und Nachteile. Sie verstehen die grundlegend relevanten Wirkbeziehungen zwischen Datenerfassung,</p> <ul style="list-style-type: none"> - auswertung und Nutzung der Daten zur Erzielung gewünschter Effekte, kennen die typischerweise eingesetzten IT-Werkzeuge, ihre Funktionsumfänge und Anwendungsschwerpunkte und verstehen die Faktoren, die zur erfolgreichen Umsetzung der digitalen Transformation nötig sind. Die Integration von Praxisbeispielen verschiedener Weltmarktführer fördert das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen. 		
13. Inhalt:	<p>Definition und Unterschiede von Daten Daten in verschiedenen Ebenen und Phasen der Produktion Physikalisch-technische Datenauswertung Mathematisch-statistische Datenauswertung (algorithmische und korrelative Methoden) Daten auf Maschinenebene Virtuelle Maschine / Simulation der Inbetriebnahme Daten auf Fabrikebene Optimierung von Ressourcen durch Digitalisierung Daten auf Produktionsverbundebene Geschäftsmodelle durch Daten Individualisierung von Produkten (Losgröße 1) und Notwendigkeit der Digitalisierung Intelligente / autonome Systeme aus Datensicht Daten als Regelgröße für Fertigungs-/Montageprozesse Smart Factory</p>		
14. Literatur:	Handbuch Industrie 4.0 Bd. 1, 2 u. 3. Vogel-Heuser, Birgit (Ed.); Bauernhansl, Thomas (Ed.); Ten Hoppel, Michael (Ed.). 2017 Springer-Vieweg, Wiesbaden		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 735701 Digitale Transformation in der Industrie I, Vorlesung • 735702 Digitale Transformation in der Industrie II, Vorlesung • 735703 Exkursion: 1 Tag zu Firmen des Campus Schwarzwald 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 73571 Digitale Transformation in der Industrie I/II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
PL(Studienleistung benotet): Schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Tafel, interaktive rechnergestützte Übung, Filme

20. Angeboten von:

Modul: 76360 Kognitive Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Marco Huber		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Marco Huber Institut für Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb IFF Nobelstr. 12 Tel.: 0711 970 1960		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>Der Automatisierungsgrad und –umfang in der Produktion steigt in Richtung zunehmender Stückzahlen. Dies liegt an der immer noch begrenzten Flexibilität automatisierter Systeme. Die Aufwände, ein solches System zu planen, zu programmieren und sicher in Betrieb zu nehmen sind zu hoch, wenn häufige Änderungen in den Produktionsabläufen vorliegen. Heutige Automatisierungssysteme sind durch starre Vorgaben gekennzeichnet und besitzen wenig bis keine Intelligenz oder Fähigkeiten zur Entwicklung von Intelligenz. Eine Automatisierungstechnik, welche die Vielfalt der Produkte und die Flexibilität der Produktionsabläufe einschränkt, behindert somit die Individualisierung der Produktion.</p> <p>Im Unterschied dazu ist der Mensch aufgrund seiner kognitiven Fähigkeiten zur Reaktion auf unvorhersehbare Ereignisse, zur Planung weiterer Schritte, zum Lernen, zum Sammeln von Erfahrungen und zur Kommunikation mit anderen in der Lage. Während diese Fähigkeiten die Werkstattfertigung zur flexibelsten, anpassungsfähigsten und zuverlässigsten Form der Produktion machen, sind sie ein Grund für die hohen Herstellungskosten in Hochlohnländern und werden daher hauptsächlich in der Kleinserienfertigung, im Prototypenbau oder der Einzelfertigung eingebracht. Die Integration kognitiver Fähigkeiten in die Massenproduktion, um die Anpassung an sich ändernde Anforderungen und Umgebungsbedingungen zu ermöglichen, ist daher eine zentrale Forderung an zukünftige Automatisierungssysteme und Gegenstand dieser Vorlesung. Zum Erreichen einer derartigen Funktionalität müssen Systeme mit Fähigkeiten zur</p> <ul style="list-style-type: none"> - Perzeption und Kognition, - Lernen und Wissensrepräsentation, - Planung, Entscheidungsfindung und Schlussfolgern, sowie - Interaktion <p>ausgestattet sein. Es wird die technische Umsetzung dieser zentralen Fähigkeiten eines kognitiven Systems für Produktionsprozesse behandelt. Dabei werden insbesondere Fragestellungen der Aufnahme und Verarbeitung von Daten und Informationen aus Produktionsprozessen, der Mustererkennung, des maschinellen Lernen, der vorausschauenden Instandhaltung, der Selbstkonfiguration, der Integration autonomer kognitiver</p>		

Systeme wie bspw. Roboter in die Produktion, der Vernetzung oder der automatischen Prozesssteuerung und –optimierung behandelt.

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 763601 Kognitive Produktionssysteme, Vorlesung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Methode nach Bloom

17. Prüfungsnummer/n und -name: 76361 Kognitive Produktionssysteme (PL), Mündlich, 40 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... : Praktikum "Big Data Machine Learning" und Vorlesung
"Probabilistische Planung"

19. Medienform: digitaler Anschrieb, Folien, Videos, Übungsaufgaben und
Programmierübungen, Vertiefungsmodule des Kurses AKIpro

20. Angeboten von:

2213 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	100280 Qualitätsmanagement
	104050 Grundlagen einer biointelligenten Produktion
	32460 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I
	68280 Energetische Optimierung der Produktion
	72220 Digitale Transformation in der Industrie 1
	72230 Sustainability in High-Tech-Unternehmen - mit Nachhaltigkeit zum Weltmarktführer
	73490 Fabrikplanung 1
	75490 Führung und Management in High-Tech-Unternehmen

Modul: Qualitätsmanagement 100280

2. Modulkürzel:	072410012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Alexander Schloske		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p><i>Die Studierenden kennen die modernen Qualitätsmanagement-Systeme und Qualitätsmanagement-Methoden und können diese beurteilen sowie deren Anwendungsbereiche entlang des Produktlebenslaufes aufzeigen.</i></p>		
13. Inhalt:	<p><i>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.</i></p> <p><i>Freiwillige Übung</i></p>		
14. Literatur:	<p><i>Folien und Skriptum der Vorlesung</i></p> <p><i>Standardliteratur zum Thema Qualitätsmanagement:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> •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 •Pfeifer, Tilo: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken 3., völlig überarb. und erw. Aufl. München, Wien : Hanser, 2001. - ISBN 3-446-21515-8 •Linß, Gerhard: Qualitätsmanagement für Ingenieure. 3., aktualis. Aufl. München: Hanser, 2009. - ISBN 978-3-446-41784-7 		

•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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1002801 Qualitätsmanagement, Vorlesung
- 1002802 Qualitätsmanagement, Übung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

100281 Qualitätsmanagement (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1

BSL (Studienleistung benotet): Schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer, Tafel

20. Angeboten von:

Modul: Grundlagen einer biointelligenten Produktion

104050

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Robert Miehe Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung +49(0)711-9701424 robert.miehe@ipa.fraunhofer.de		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen grundlegende Denkmuster und Handlungsweisen der heutigen Produktionswirtschaften, sind sensibilisiert für den historischen Kontext ihrer Entwicklung und können konkrete Probleme benennen, die sich aus dem derzeitigen Umgang mit ihnen in den Produktionswissenschaften ergeben. ... können Definition, Interpretationen, Herausforderungen und Ansatzpunkte für das Konzept der Nachhaltigkeit mit Bezug zu den Produktionswissenschaften wiedergeben und reflektieren. ... entwickeln einen eigenen Standpunkt für eine nachhaltige Produktion und können diese in Form eines wissenschaftlichen Diskurses argumentativ vertreten. ... können Grundbegriffe und produktionstheoretische Grundüberlegungen zum Konzept der Biointelligenz im Hinblick auf ihren eigenen Standpunkt (s. oben) reflektieren. ... können Entwicklungsmodi der Biologischen Transformation anhand ausgewählter Technologiebeispiele und Managementansätze klassifizieren und selbstständig integrieren. ... konzipieren aktiv die mit der Biointelligenz angestrebte Technologiekonvergenz zwischen Ingenieur-, Informations- und Lebenswissenschaften im Sinne einer normativen, ganzheitlichen Denkweise.</p>		
13. Inhalt:	<p>Ein beachtlicher Anteil der heute vorherrschenden sozioökonomischen Denkmuster und Produktionstechnologien ist ungeeignet für die Gestaltung einer nachhaltigen Produktion. Eine Neuorientierung im Sinne einer Schumpeter'schen schöpferischen Zerstörung ist unumgänglich. Das Konzept der biointelligenten Produktion adressiert ebenjene Neuausrichtung der Produktionswissenschaften. Das Modul dient der Einführung in die Grundlagen dieses sich rasch entwickelnden Feldes. Es soll Studierende für Probleme heutiger Denkmuster in den Produktionswissenschaften sensibilisieren und sie mit einem Mind- und Toolset ausstatten, um selber aktiv den Wandel hin zu einer nachhaltigen Produktion zu gestalten. Die vermittelten Ansätze, die sich aus Elementen der Ingenieur-, Informations- und Lebenswissenschaften speisen, dienen nicht der ultimativen Lösungen für eine gesamtgesellschaftliche Herausforderung,</p>		

sondern der Anregung des wissenschaftlichen Diskurses. Das Modul richtet sich an Studierende in produktionsorientierten Wissenschaftsbereichen mit geringer Erfahrung in den Lebenswissenschaften und der Nachhaltigkeit. Das Modul setzt sich aus 13 Einheiten zusammen: 1. Einführung 2. Historie und Probleme produktionswirtschaftlicher Denkmuster 3. Grundlagen des Nachhaltigkeitskonzepts im Kontext der Produktion 4. Grundlagen des Biointelligenzkonzepts 5. Eine Produktionstheorie der Biointelligenz 6. Grundlagen der Entwicklung biointelligenter Systeme I
- Methoden, Werkzeuge und Perspektiven der Bioinspiration 7. Grundlagen der Entwicklung biointelligenter Systeme II
- Methoden, Technologien und Perspektiven der Biointegration 8. Grundlagen der Entwicklung biointelligenter Systeme III
- Methoden, Technologien und Perspektiven der Biointeraktion 9. Grundlagen des Managements biointelligenter Systeme I – Instrumente für ein System-orientiertes Life Cycle Thinking in Zellulären Einheiten 10. Grundlagen des Managements biointelligenter Systeme II – Gestaltungsoptionen zukünftiger Wertschöpfungssysteme 11. Grundlagen des Managements biointelligenter Systeme III – Instrumente der nachhaltigen Produktentwicklung 12. Grundlagen des Managements biointelligenter Systeme IV – Beispiele integrativer Managementansätze 13. Perspektiven für Forschung, Entwicklung und Innovation

14. Literatur:

Folien = Skript Mitschrift erforderlich Basisliteratur (Auswahl): • Rockström, J., Steffen, W. and Noone, K.e.a. (2009), "Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity", *Ecology and Society*, Vol. 14 No. 2. • Steffen, W., Crutzen, P.J. and McNeill, J.R. (2007), "The Anthropocene: are humans now overwhelming the great forces of nature", *AMBIO: A Journal of the Human Environment*, Vol. 36 No. 8, pp. 614–622. • Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J. and Cornell, S. E. et al. (2015), "Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet.", *Science*, Vol. 347 No. 6223, p. 1259855. • Grinin, L.E., Grinin, A.L. and Korotayev, A. (2017), "Forthcoming Kondratieff wave, Cybernetic Revolution, and global ageing", *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 115, pp. 52–68. • Guinée, J.B., Heijungs, R. and Huppes, G.e.a. (2011), "Life Cycle Assessment: Past, Present and Future", *Environmental Science Technology*, Vol. 45 No. 1, pp. 90–96. • Klöpffer, W. and Grahl, B. (2014), *Life cycle assessment (LCA): a guide to best practice.*, 1st ed., Wiley-VCH, Weinheim. • Bauernhansl, T., Hompel, M. ten and Vogel-Heuser, B. (Eds.) (2014), *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik: Anwendung, Technologien, Migration*, Springer Vieweg, Berlin. • Forrester, J.W. (1994), "System dynamics, systems thinking, and soft OR", *System dynamics review*, Vol. 10 No. 2-3, pp. 245–256. • Warnecke, H.-J. (1992), *Die Fraktale Fabrik: Revolution der Unternehmenskultur*, Springer, Berlin. • Beer, S. (1967), *Cybernetics and Management*, John Wiley Sons, Hoboken, New Jersey, USA. • Vester, F. (2011), *Die Kunst vernetzt zu denken: Ideen und Werkzeuge für einen neuen Umgang mit Komplexität: Ein Bericht an den Club of Rome*, 8th ed., DTV, München. • Wanieck, K. (2019), *Bionik für technische Produkte und Innovation: Ein Überblick für die Praxis*, Springer, Berlin. • Schüler, J. (2016), *Die Biotechnologie-Industrie: Ein Einführungs-, Übersichts- und Nachschlagewerk*, Springer, Berlin.

- Jinek, M., Chylinski, K., Fonfara, I., Hauer, M., Doudna, J.A. and Charpentier, E. (2012), "A Programmable Dual-RNA–Guided DNA Endonuclease in Adaptive Bacterial Immunity", Science, Vol. 337 No. 6096, pp. 816–821.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1040501 Grundlagen einer biointelligenten Produktion, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 30 h Eigenstudiumstunden: 60 h Gesamtstunden: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	104051 Grundlagen einer biointelligenten Produktion (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 Benotete Studienleistung (BSL)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 32460 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I

2. Modulkürzel:	072410011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Oliver Tiedje		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Studierende können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik benennen, unterscheiden, einordnen und beurteilen. • Die physikalischen u. chemischen Grundlagen für spez. Oberflächeneigenschaften benennen und darstellen. • Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik verstehen, vergleichen und bewerten. • In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren. • Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte Verfahren und Anlagen auswählen, um gezielt funktionelle Oberflächeneigenschaften zu erzeugen. 		
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 und auszugsweise aus der 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. Stichpunkte: • Einführung Oberflächentechnik • Funktionelle Oberflächeneigenschaften • Vorbehandlungsverfahren und -anlagen • Grundlagen Lackauftragsverfahren • Industrielle Nass- und Pulver-Lackierverfahren und -anlagen • Trocknungs- und Härtingsverfahren • Galvanische Abscheideverfahren • Grundlagen der numerischen Simulationsverfahren</p>		
14. Literatur:	<p>Bücher:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Jahrbuch Besser Lackieren, Herausgeber: Tiedje, O., Michels, D., Vincentz-Verlag, Hannover 2) Goldschmidt, A., Streitberger, H.-J., BASF Handbuch Lackiertechnik, Hannover, 2014 		

- 3) P. Svejda: Prozesse und Applikationsverfahren in der industriellen Lackiertechnik, Vincentz-Verlag, Hannover
- 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

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 324601 Vorlesung Oberflächen- und Beschichtungstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32461 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 68280 Energetische Optimierung der Produktion

2. Modulkürzel:	042610001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Sauer		
9. Dozenten:	Alexander Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen der Investitionsrechnung		
12. Lernziele:			
Der Studierende kennt:			
<ul style="list-style-type: none">• kennt nationale und internationale Treiber – rechtliche Grundlagen für eine energetische Optimierung in der Industrie sowohl in Deutschland als auch international• kennt Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Effizienzpotenziale sowie Lastmanagement und Flexibilitätspotenziale in der Industrie• kennt Methoden und Instrumente sowie organisatorische Ansätze zur energetischen Optimierung (Energie- und Umweltmanagementsysteme, E-Audits, Energienetzwerke• erlernt die Anwendung von Energie- und Ressourcenwertstrom• kennt Ansätze der Datenanalyse und kann diese anwenden• kann anhand von Modellierung und Simulation Energieverbräuche optimieren• kennt die Möglichkeiten zur Finanzierung und Wirtschaftlichkeitsberechnung von Energieeffizienz-Investitionen• lernt im Selbstversuch Hemmnisse bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und Reboundeffekte kennen.			
13. Inhalt:			
Behandelte Inhalte:			
I. Einführung, Rahmenbedingungen und Potenziale in Deutschland:			
<ul style="list-style-type: none">• Nationale und internationale Treiber – rechtliche Grundlagen (für eine energetische Optimierung in der Industrie)• Die deutsche Industrie – Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Effizienzpotenziale• -Lastmanagement und Flexibilitätspotenziale			
II. Methoden und Instrumente zur energetischen Optimierung:			
<ul style="list-style-type: none">• Organisatorische Ansätze zur Energetischen Optimierung (Energie- und Umweltmanagementsysteme, E-Audits, Energienetzwerke,• Energie- und Ressourcenwertstrom• Datenanalyse (inkl. Anwendungsbeispiel)			

- Modellierung, Simulation und Optimierung des Energieverbrauchs
- Anwendungsbeispiel Simulation und Optimierung des Energieverbrauchs
- Standardisierung, Finanzierung und Wirtschaftlichkeitsberechnung von EE-Investitionen
- Praxisbeispiel Energiemanagement / Finanzierung

14. Literatur:	Online-Manuskript Bauernhansl, T., Sauer, A. (2016), Energieeffizienz in Deutschland – eine Metastudie. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin.
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 oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min), eventuell oral (20 min.)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Energieeffizienz in der Produktion

Modul: 72220 Digitale Transformation in der Industrie 1

2. Modulkürzel:	072410998	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Albrecht Winter Ernst Esslinger-Wöhrle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Ziel des Moduls ist es, den Studierenden Kompetenzen zur Digitalisierung der Produktion und Digitalisierung in der Produktion zu vermitteln. Um dieses Ziel zu erreichen, vertiefen die Studierenden ihr Wissen über Datenanfall, Datenebenen und Datennutzung in Bezug auf die Produktion. Parallel dazu werden sie mit der Umsetzung in der Praxis verschiedener Weltmarktführer wie Homag, Arburg, Schmalz, Fischer und weiterer vertraut gemacht, die es ihnen ermöglichen, das theoretische Wissen in die Praxis umzusetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Was sind Daten Daten in verschiedenen Ebenen und Phasen der Produktion Physikalisch-technische Datenauswertung Mathematisch-statistische Datenauswertung (algorithmische und korrelative Methoden) Daten auf Maschinenebene Virtuelle Maschine / Simulation der Inbetriebnahme Daten auf Fabrikebene Optimierung von Ressourcen durch Digitalisierung Daten auf Produktionsverbundebene Geschäftsmodelle durch Daten Individualisierung von Produkten (Losgröße 1) und Notwendigkeit der Digitalisierung Intelligente / autonome Systeme aus Datensicht Daten als Regelgröße für Fertigungs-/Montageprozesse</p>		
14. Literatur:	<p>Handbuch Industrie 4.0 Bd. 1, 2 u. 3. Vogel-Heuser, Birgit (Ed.), Bauernhansl, Thomas (Ed.), Ten Hompel, Michael (Ed.).2017 Springer-Vieweg, Wiesbaden</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 722201 Vorlesung Digitale Transformation in der Industrie 1 • 722202 Exkursion Digitale Transformation in der Industrie 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Beamer-Präsentation		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>72221 Digitale Transformation in der Industrie 1 (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 BSL, schriftlich oder mündlich</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 72230 Sustainability in High-Tech-Unternehmen - mit Nachhaltigkeit zum Weltmarktführer

2. Modulkürzel:	072410999	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Kurt Schmalz (Schmalz) Christian Ziegler (Fischer)		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Grundlegende Kenntnisse in Nachhaltigkeitskonzepten, Betriebswirtschaftslehre und Produktionstechnik sind von Vorteil, jedoch kein Muss.</i>		
12. Lernziele:	Ziel des Moduls ist es, den Studierenden Kompetenzen zum Nachhaltigkeitsmanagement in der Produktion zu vermitteln. Um dieses Ziel zu erreichen, erweitern die Studierenden ihr Produktions- und Nachhaltigkeitsbezogenes Wissen. Parallel dazu werden sie mit der Umsetzung in der Praxis verschiedener Weltmarktführer wie Homag, Arburg, Schmalz, Fischer und weiterer vertraut gemacht, die es ihnen ermöglichen, das theoretische Wissen in die Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	Nachhaltigkeit global: Bedeutung für Land, Region, Unternehmen - Unterschiede und Gemeinsamkeiten. Unterschiedliche Sichtweisen unterschiedlicher Länder Strategische Werkzeuge / Strategische Verankerung von Nachhaltigkeit im Unternehmen Nachhaltigkeitsmaßnahmen im Produktlebenszyklus Wirtschaftliche Zielsetzung im produzierenden Unternehmen / Material-Kostenrechner Methoden und Tools für produzierende Unternehmen Energieeffizienz durch Digitalisierung Energiepolitik eines produzierenden Unternehmens Konkrete Maßnahmen der Energieeffizienz in der Produktion kennenlernen und anwenden können Schadstoffmanagement		
14. Literatur:	Nachhaltige rohstoffnahe Produktion, Thomas Hirth, Jörg Woidasky, Peter Eyerer, 2007 Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag ISBN 978-3-8167-7302-3		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 722301 Sustainability in High Tech Unternehmen - mit Nachhaltigkeit zum Weltmarktführer • 722302 Exkursion 1 Tag zu Firmen des Campus Schwarzwald 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72231 Sustainability in High-Tech-Unternehmen - mit Nachhaltigkeit zum Weltmarktführer (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 73490 Fabrikplanung 1

2. Modulkürzel:	072410025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Michael Lickefett		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			

Die Studierenden kennen die Vorgehensweise und Planungsphasen der Fabrikplanung und beherrschen die gängigsten Methoden in der interdisziplinären Zusammenarbeit

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 orientiert sich an der allgemeinen Vorgehensweise in der Fabrikplanung, beginnend mit der Standortplanung bis hin zum fertig detaillierten Fabriklayout. In den einzelnen Vorlesungen werden neben den unterschiedlichen Planungsphasen auch die geläufigsten Methoden wie beispielsweise Wertstromanalyse und –design, Closeness-Relationship-Diagramm oder Nutzwertanalyse behandelt. Die Vorstellung praxisnaher Projektbeispiele und das Bearbeiten einer vorlesungsbegleitenden Fallstudie fördern das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen.</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>Grundig, C. G., Hartrampf, D.: Fabrikplanung I: Grundlagen. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 2006.</p>

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:	• 734901 Fabrikplanung 1
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73491 Fabrikplanung 1 (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 75490 Führung und Management in High-Tech-Unternehmen

2. Modulkürzel:	072410996	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Harald Jung Jan Oetting		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Energetische Optimierung der Produktion I/II</i>		
12. Lernziele:			

Studierende verstehen die verschiedenen rechtlichen Aufbauformen der Unternehmensorganisation als Grundlage wirtschaftlichen Handelns. Studierende verstehen die Relevanz von Unternehmenskultur für die Unternehmensleistung sowie als Hebel für die Umsetzung der strategischen und wirtschaftlichen Unternehmensziele über die Mitarbeiter.

Studierende erhalten einen Überblick über mögliche Methoden und Werkzeuge der Unternehmensführung und stellen einen Bezug zwischen U-Vision, Strategie und den Arbeitsinhalten der einzelnen Mitarbeiter her.

Studierende erkennen eigene präferierte Stile der Selbstorganisation und erkennen die Rolle einer Führungskraft in der Unterstützung der Team-Mitglieder bei deren Arbeitsorganisation und der Setzung der Prioritäten sowie der Vergabe von Teilarbeiten. Studierende erkennen die Rolle der Führungskraft als Gesundheitsmanager Ihrer Mitarbeiter.

Sie verstehen die Rolle der Führungskraft in der Vermittlung des Mehrwerts internationaler Kooperation. Studierende lernen die Wichtigkeit von Diversity als Wettbewerbsfaktor kennen.

13. Inhalt:	Informationen und Grundlagen zum Verständnis über: Unternehmensarten Unternehmenskulturen Führungsstile und –theorien Zielgerichtete Unternehmensführung Motivation Kommunikation Konflikt Interkulturelle Kompetenz Zeit- und Gesundheitsmanagement Change Management
14. Literatur:	Führen Leisten Leben: Wirksames Management für eine neue Zeit, Malik

John Kotter: Das Pinguin Prinzip – Wie Veränderung zum Erfolg führt

Schulz von Thun: Miteinander Reden 1-3

Friedrich Glasl: Konfliktmanagement

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 754901 Führung und Management in High-Tech-Unternehmen, Vorlesung
 - 754902 1 Praxisteil in den Unternehmen
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Beamer-Präsentation

17. Prüfungsnummer/n und -name:

75491 Führung und Management in High-Tech-Unternehmen (BSL),
Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
BSL, mündlich, 20 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 32490 Praktikum Fabrikbetrieb

2. Modulkürzel:	072410014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>Eine Auswahl der angebotenen SF-Praktika:</p> <p>SF-Praktikum Automatisieren: Inhalt des Praktikums ist die durchgängige Planung eines automatisierten Montagesystems mit Industrieroboter anhand eines Beispielprodukts. Im Rahmen von Diskussionen wird der Einfluss der Robotik auf die Industrie erörtert und die Grundlagen der Robotik vorgestellt. Anschließend werden Konzepte behandelt, die für Automatisierung mit Robotern benötigt werden.</p> <p>Im zweiten Teil werden wichtige Konzepte der Software- und Prototypenentwicklung in der Robotik behandelt. Diese werden in einer sanften Einführung in das Robot Operating System (ROS) anhand von praktischen Programmieraufgaben vermittelt. Durch diese lassen sich die Herausforderungen und Denkweisen bei der Softwareentwicklung von komplexen Robotern direkt nachvollziehen. Im Anschluss wird die Musterlösung präsentiert und gemeinsam offene Fragen geklärt.</p> <p>SF-Praktikum Planspiel : 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 Simulations- 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"> • 324901 Spezialisierungsfachversuch 1 • 324902 Spezialisierungsfachversuch 2 • 324903 Allgemeines Praktikum Maschinenbau 1 • 324904 Allgemeines Praktikum Maschinenbau 2 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden		

Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	32491	Praktikum Fabrikbetrieb (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
---------------------------------	-------	--

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

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

20. Angeboten von:	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:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Frank Kern		
9. Dozenten:	Rainer Gadow Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen. • Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren. • Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen. • Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen. • Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen. • Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden. • Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten. • In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen. • Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen. • Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden. 		
13. Inhalt:	<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 Herstellungsverfahren von</p>		

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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung in C@mpus und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre. Anmeldung per Mail ebenfalls innerhalb des vom Prüfungsamt bekannt gegebenen Prüfungsanmeldezeitraums!
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Frank Kern		
9. Dozenten:	Frank Kern		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen. Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren. werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären. Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären. Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden. Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen. in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen. Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden. 		
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 ingenieurstechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.</p> <p>Stichpunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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. 		

	<p>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).</p>
14. Literatur:	<p>Skript Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I • 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung in C@mpus und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre. Anmeldung per Mail ebenfalls innerhalb des vom Prüfungsamt bekannt gegebenen Prüfungsanmeldezeitraums!</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

Modul: 32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik

2. Modulkürzel:	072200004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Frank Kern		
9. Dozenten:	Frank Kern Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <p>Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären.</p> <p>verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen.</p> <p>Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen.</p> <p>Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen.</p> <p>Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben.</p> <p>Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten.</p> <p>Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten.</p> <p>industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.</p> <p>Chemie des Kohlenstoffs beschreiben und erklären.</p> <p>Pulverrohstoffe und Bindemittel auflisten und benennen.</p> <p>Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung wiedergeben und veranschaulichen.</p> <p>Elektrodenmaterialien und deren Fertigung auflisten, unterscheiden und beschreiben.</p> <p>Strukturwerkstoffe für Ingenieur Anwendungen benennen und beurteilen.</p> <p>Kohlenstoffwerkstoffe für den Leichtbau aufzeigen und Beispiele geben.</p> <p>Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Carbon Nanotubes beschreiben und erklären.</p>		
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 eingegangen. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis wird eine Übersicht</p>		

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 Stahlund 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.

Stichpunkte:

Flammspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflammspritzen, Suspensionsflammspritzen, 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">• 325001 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren• 325002 Vorlesung Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe
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), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung in C@mpus und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre. Anmeldung per Mail ebenfalls innerhalb des vom Prüfungsamt bekannt gegebenen Prüfungsanmeldezeitraums!
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

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:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Frank Kern		
9. Dozenten:	Rainer Gadow Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen. • Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren. • Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen. • Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen. • Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen. • Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden. • Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten. • In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen. • Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen. • Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden. 		
13. Inhalt:	<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 Herstellungsverfahren von</p>		

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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung in C@mpus und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre. Anmeldung per Mail ebenfalls innerhalb des vom Prüfungsamt bekannt gegebenen Prüfungsanmeldezeitraums!
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

Modul: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	073310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Hans-Christian Möhring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung, sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden</p>		
13. Inhalt:	<p>Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung - Beurteilung der Werkzeugmaschinen - Einführung in die Zerspanungslehre, Übungen - Berechnen und Auslegen von Werkzeugmaschinen (mit FEM) - Baugruppen der Werkzeugmaschinen - Drehmaschinen und Drehzellen - Bohr- und Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren - Maschinen für die Komplettbearbeitung - Ausgewählte Konstruktionen 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>Vorlesungsunterlagen im IILIAS, alte Prüfungsaufgaben 1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag. 2. Perovic, B.: Handbuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag. 4. Heisel, U.; Klocke, F.; Uhlmann, E.; Spur, G.: Handbuch Spanen. 2014 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. Brecher, C.; Weck, M.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme. Band 1 bis 3. 2017 Berlin: Springer-Verlag: 8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.</p>		
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie. Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika "Einführung in die 3D-Messtechnik", "Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests"		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung • Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS • 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none"> • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten 		

- bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:
- Tafel
 - OHP
 - Beamer
-

20. Angeboten von: Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	<p>Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung, • Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung, • Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück • physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg (2023), https://doi.org/10.1007/978-3-658-41123-7 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Stefan Weihe Prof. Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I und II 		
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"> • Werkstoffe im Leichtbau • Festigkeitsberechnung • Konstruktionsprinzipien • Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen • Verbindungstechnik • Zuverlässigkeit • Recycling 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsges. - Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 141501 Vorlesung Leichtbau • 141502 Leichtbau Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14151 Leichtbau (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT, Folien, Simulationen		
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer		
9. Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktionslehre I - IV oder • Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw. • Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II 		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Methodische Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> • haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt, • können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. <p>Erworbene Kompetenzen : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Stellung des Geschäftsbereichs "Entwicklung/ Konstruktion" im Unternehmen einordnen, • beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells, • können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden, • verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz, • kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses, • sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden, • beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik. 		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im		

Unternehmen und die Notwendigkeit der methodischen Produktentwicklung sowie die Grundlagen technischer Systeme und des methodischen Vorgehens behandelt. Auf Basis eines allgemeinen Lösungsprozesses werden dann der Prozess des Planens und Konstruierens sowie der dafür notwendige Arbeitsfluss erörtert. Einen wesentlichen Schwerpunkt stellen anschließend die Methoden für die Konstruktionsphasen Produktplanung/Aufgabenklärung und Konzipieren dar. Hier werden beispielsweise allgemein einsetzbare Lösungs- und Beurteilungsmethoden vorgestellt und an Fallbeispielen geübt. Der zweite Teil beginnt mit Methoden für die Konstruktionsphasen Entwerfen und Ausarbeiten. Es werden Grundregeln der Gestaltung, Gestaltungsprinzipien und Gestaltungsrichtlinien ebenso behandelt wie die Systematik von Fertigungsunterlagen. Den Abschluss bildet das Kapitel Variantenmanagement mit Themen wie dem Entwickeln von Baureihen und Baukästen sowie von Plattformen. Der Vorlesungsstoff wird innerhalb eines eintägigen Workshops anhand eines realen Anwendungsbeispiel vertieft.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise. • Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter • 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"> • 142301 Vorlesung mit Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Overhead, Tafel

20. Angeboten von: Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering

Modul: 14280 Werkstofftechnik und -simulation

2. Modulkürzel:	041810003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	N. N.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde I und II, Einführung in die Festigkeitslehre, Grundlagen der Numerik		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>I. Werkstofftechnik Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Versetzungstheorie • Plastizität • Festigkeitssteigerung <p>Mechanisches Verhalten</p> <ul style="list-style-type: none"> • statische Beanspruchung • schwingende Beanspruchung • Zeitstandverhalten <p>Stoffgesetze</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen • Elastisch-plastisches Werkstoffverhalten • Viskoelastisches Werkstoffverhalten <p>Neue Werkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Keramiken • Polymere • Verbundwerkstoffe <p>II. Werkstoffsimulation</p> <p>Was ist ein Modell? Betrachtung vor dem Hintergrund der Größenordnung (von der atomistischen Ebene bis zum makroskopischen Bauteil)</p> <p>Modellierung auf unterschiedlichen Skalen Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit- und Längenskalen</p> <p>Monte Carlo Methode</p> <p>Molekulardynamik Methode</p> <p>Kristallplastizität und Versetzungstheorie</p> <p>Mikro-/Meso-/Makromechanik</p> <p>Finite Elemente Methode</p> <p>Bruch- und Schädigungsmechanik</p>		

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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT, Folien
20. Angeboten von:	Festigkeitslehre und Werkstofftechnik

Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I + II 		
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. Sie sind in der Lage, komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Spannungs- und Formänderungszustand - Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung - Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten - Sicherheitsnachweise - Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung - Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung - Berechnung von Druckbehältern - Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung - Bruchmechanik - Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien im ILIAS-Kurs - Issler, Ruoff, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Manuskript, PPT-Präsentationen

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Frank Kern		
9. Dozenten:	Frank Kern		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <p>Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</p> <p>Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren.</p> <p>werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären.</p> <p>Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären.</p> <p>Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</p> <p>Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen.</p> <p>in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen.</p> <p>Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.</p>		
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 ingenieurstechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.</p> <p>Stichpunkte:</p> <p>Grundlagen von Festkörpern im Allgemeinen und der Keramik.</p> <p>Einteilung der Keramik nach anwendungstechnischen und stofflichen Kriterien, Trennung in Oxid-/ Nichtoxidkeramiken und Struktur-/ Funktionskeramiken.</p> <p>Abgrenzung Keramik zu Metallen.</p>		

	<p>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).</p>
14. Literatur:	<p>Skript Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I • 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung in C@mpus und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre. Anmeldung per Mail ebenfalls innerhalb des vom Prüfungsamt bekannt gegebenen Prüfungsanmeldezeitraums!</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

Modul: 32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik

2. Modulkürzel:	072200004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Frank Kern		
9. Dozenten:	Frank Kern Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <p>Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären.</p> <p>verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen.</p> <p>Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen.</p> <p>Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen.</p> <p>Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben.</p> <p>Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten.</p> <p>Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten.</p> <p>industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.</p> <p>Chemie des Kohlenstoffs beschreiben und erklären.</p> <p>Pulverrohstoffe und Bindemittel auflisten und benennen.</p> <p>Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung wiedergeben und veranschaulichen.</p> <p>Elektrodenmaterialien und deren Fertigung auflisten, unterscheiden und beschreiben.</p> <p>Strukturwerkstoffe für Ingenieur Anwendungen benennen und beurteilen.</p> <p>Kohlenstoffwerkstoffe für den Leichtbau aufzeigen und Beispiele geben.</p> <p>Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Carbon Nanotubes beschreiben und erklären.</p>		
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 eingegangen. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis wird eine Übersicht</p>		

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 Kohlenstoffen im Leichtbau beleuchtet. Des Weiteren wird auf die Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen neuer Werkstoffe wie Carbon Nanotubes eingegangen.

Stichpunkte:

Flammspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflammspritzen, Suspensionsflammspritzen, 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">• 325001 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren• 325002 Vorlesung Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe
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), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung in C@mpus und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre. Anmeldung per Mail ebenfalls innerhalb des vom Prüfungsamt bekannt gegebenen Prüfungsanmeldezeitraums!
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

Modul: 32510 Oberflächen- und Beschichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072200003	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Andreas Killinger		
9. Dozenten:	Rainer Gadow Thomas Bauernhansl Andreas Killinger Wolfgang Klein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none">• Grundlagen und Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik benennen, unterscheiden, einordnen und beurteilen.• Die physikalischen u. chemischen Grundlagen für spez. Oberflächeneigenschaften benennen und darstellen.• Oberflächeneigenschaften erklären, einstufen und vorhersagen.• Die Eigenschaften verschiedener Materialien und Schichtsysteme identifizieren, vergleichen, voraussagen und analysieren.• Verfahren der Oberflächentechnik vergleichen und hinterfragen.• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren.• Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte Verfahren auswählen, um gezielt funktionelle Oberflächeneigenschaften zu erzeugen.		
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> <p>Einführung Oberflächentechnik Grundlagen Lackauftragsverfahren Funktionelle Oberflächeneigenschaften Vorbehandlungsverfahren und -anlagen Galvanische Abscheideverfahren Industrielle Nass- und Pulver-Lackierverfahren und -anlagen Grundlagen der numerischen Simulationsverfahren</p>		

	Thermisches Spritzen Kombinationsschichten Vakuumverfahren, Dünnschichttechnologien PVD, CVD, DLC Konversions- und Diffusionsschichten Elektropolieren Schweiß- und Schmelztauchverfahren Oberflächenanalytik
14. Literatur:	Skript Literaturempfehlungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung in C@mpus und zusätzlich per Email an das AfS des IFF. Anmeldung per Mail bis spätestens zum Ende des Vorlesungszeitraumes!
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

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
	74200	Additive Fertigung

Modul: 32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren

2. Modulkürzel:	072200005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Andreas Killinger		
9. Dozenten:	Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <p>Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären.</p> <p>verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen.</p> <p>Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen.</p> <p>Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen.</p> <p>Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben.</p> <p>Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten.</p> <p>Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten.</p> <p>industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.</p>		
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"> • Flamspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflamspritzen, Suspensionsflamspritzen, Plasmaspritzen. • Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen. • Fertigungs- und Anlagentechnik. • Industrielle Anwendungen (Überblick). • Grundlagen der Schichtcharakterisierung. 		
14. Literatur:	Skript, Literaturliste		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 321101 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p>		

Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	32111 Thermokinetische Beschichtungsverfahren (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 Als Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 20 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung in C@mpus und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre. Anmeldung per Mail ebenfalls innerhalb des vom Prüfungsamt bekannt gegebenen Prüfungsanmeldezeitraums!
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

Modul: 32520 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe

2. Modulkürzel:	072210006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Frank Kern		
9. Dozenten:	Frank Kern		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemie des Kohlenstoffs beschreiben und erklären. • Pulverrohstoffe und Bindemittel auflisten und benennen. • Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung wiedergeben und veranschaulichen. • Elektrodenmaterialien und deren Fertigung auflisten, unterscheiden und beschreiben. • Strukturwerkstoffe für Ingenieur Anwendungen benennen und beurteilen. • Kohlenstoffwerkstoffe für den Leichtbau aufzeigen und Beispiele geben. • Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Carbon Nanotubes beschreiben und erklären. 		
13. Inhalt:	<p>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> <p>Stichpunkte:</p> <p>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.</p>		
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 20 min Als Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 20 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung in C@mpus und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre. Anmeldung per Mail ebenfalls innerhalb des vom Prüfungsamt bekannt gegebenen Prüfungsanmeldezeitraums!
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung, PPT presentation, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

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

2. Modulkürzel:	072210008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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.).</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsfolien Fallstudien (Case Studies) Lektüreempfehlungen: Imai, M.: "Kaizen: der Schlüssel zum Erfolg der Japaner im Wettbewerb.", Frankfurt/M., Berlin: Ullstein, 1994. Masing, W. (Hrsg.): "Handbuch Qualitätsmanagement, München, Wien : Carl Hanser Verlag, 1999. Kamiske G. F., Brauer J.-P.: "Qualitätsmanagement von A bis Z, München : Hanser, 2006.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 325301 Vorlesung + Übungen Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln • 325302 Exkursion Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln 		
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 oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	-------	---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile
--------------------	--

Modul: 32540 Grundlagen der Zerspanungstechnologie

2. Modulkürzel:	073310004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Johannes Rothmund		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre		
12. Lernziele:	<p>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</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung, Problemstellungen der Zerspantechnik - Definitionen, Spanbildung, Verschleiß und Standzeit - Tribologie - Kühlschmierstoffe, stofflicher Aufbau und Anwendungen - Hartstoffe, verschleißfeste Oberflächen - Schneidstoffe und Schneidplatten - Prozessketten - Werkzeuge und Aufnahmen - Kraft- und Leistungsberechnung - Prozessauslegung und Werkzeugauswahl - Einführung in die Prozessplanung - mit Praxisübungen und Betriebsbesichtigungen</p>		
14. Literatur:	<p>Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren Band 1. Düsseldorf: Springer-Verlag, 2008 Ernst, H.: Physics of Metal Cutting. In: Machining of Metals. Cleveland: American Society for Metals, 1938 Merchant, M. E.: Mechanics of the Metal Cutting Process. In: Journal of Applied Physics, vol. 16 iss. 5, 1945 Warnecke, G.: Spanbildung bei Metallischen Werkstoffen. München: Techn. Verlag Resch, 1974 Viergge, G.: Zerspanung der Eisenwerkstoffe. Düsseldorf: Stahleisen Verlag, 1970 Degner, W.; Lutze, H.; Smejkal, E.: Spanende Formung. München: Hanser Verlag, 2015 Kronenberg, M.: Grundzüge der Zerspanungslehre Band 1. Berlin: Springer, 1954 Küstters, K. J.: Das Temperaturfeld am Drehmeißel. Fortschrittliche Fertigung und moderne Werkzeugmaschinen. 7. Aachener Werkzeugmaschinen-Kolloquium. Essen: Verlag W. Girardet, 1954 Taylor, F. W., Wallichs, A.: Über Dreharbeit und Werkzeugstähle. Autorisierte deutsche Ausgabe der Schrift: On the Art of Cutting Metals von Frederick Winslow Taylor. Berlin: Springer, 1916.</p>		

Kienzle, O.; Victor, H.: Spezifische Schnittkräfte bei der Metallbearbeitung. Werkstattstechnik und Maschinenbau 47 (1957), Heft 5.
 Heisel, U.; Klocke, F.; Uhlmann, E.; Spur, G.: Handbuch Spanen. München: Hanser-Verlag, 2014.
 Tönshoff, H.-K.: Spanen. Berlin: Springer, 2011.
 Kienzle, O.: Bestimmung von Kräften Kräften und Leistungen an spanenden Werkzeugmaschinen. VDI-Z, Bd. 94 (1952).
 Paucksch, E.; Holsten, S.; Linß, M.; Tikal, F.: Zerspantechnik. Wiesbaden: Verlag Vieweg und Teubner, 2008.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 325401 Vorlesung Grundlagen der Zerspanungstechnologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32541 Grundlagen der Zerspanungstechnologie (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen

Modul: 74200 Additive Fertigung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. S. Weihe Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. mult. R. Gadow Prof. Dr.-Ing. C. Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>1. Einleitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte • Was ist additive Fertigung • Einsatzgebiete <p>2. Prozesskette:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vom CAD bis zum Endprodukt <p>3. Additive Fertigung – Metallische Werkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulverbettbasierte Verfahren • Formschweißverfahren • Werkstofftechnische Grundlagen • Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion • Anwendung • Qualitätsmanagement <p>Additive Fertigung – Kunststoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Additive Fertigungsverfahren für Kunststoffe • Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion • Anwendung • Qualitätsmanagement <p>Additive Fertigung – Keramik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstofftechnische Grundlagen • Additive Fertigungsverfahren für Keramik • Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion • Anwendungen • Qualitätsmanagement 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungsmitschrieb - Folien im Internet 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 742001 Additive Fertigung, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74201 Additive Fertigung (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Additive Fertigung Gewicht 1,0 Prüfungsart : schriftlich Umfang der Prüfung in Minuten: 60		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

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

2. Modulkürzel:	072210007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow Andreas Killinger Frank Kern		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Die Anmeldung erfolgt ausschließlich in C@mpus über die LV-Gruppen. Es gibt jeweils einen Vor- und Nachmitagstermin. Voraussetzung für die Anmeldung ist die Abgabe des Übersichtsplans!</p> <p>Vorbereitungsmaterialien erhalten Sie über die entsprechenden ILIAS Kurse</p> <p>Folgende 4 Spezialisierungsfachversuche müssen belegt werden (nicht in einem Semester):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Schichtanalyse- Präparation und Mikroskopie an Schichtverbundwerkstoffen: In diesem Spezialisierungsfachversuch werden den Studenten die einzelnen Schritte der Präparation und Mikroskopie an Schicht- und Faserverbundwerkstoffen und Hochleistungskeramiken praktisch vermittelt. Die Studenten erlernen den Umgang mit Lichtmikroskopen und die Auswertung der aufgenommenen Bilder. • Faserverbundwerkstoffe: Herstellung und Charakterisierung • Oberflächentechnik: Herstellung und mechanische Charakterisierung thermischer Spritzschichten. Es werden Grundlagenkenntnisse zur Herstellung und Charakterisierung thermischer Spritzschichten vermittelt und innerhalb von Versuchen anschaulich dargestellt. 		
14. Literatur:	Vorbereitungsmaterialien erhalten Sie über die entsprechenden ILIAS Kurse.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 325501 Spezialisierungsfachversuch 1 • 325502 Spezialisierungsfachversuch 2 		

- 325503 Spezialisierungsfachversuch 3
 - 325504 Spezialisierungsfachversuch 4
 - 325505 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1
 - 325506 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2
 - 325507 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3
 - 325508 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:	32551 Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Am Ende jedes Spezialisierungsfachversuchs wird ein Test durchgeführt, dessen Bestehen Voraussetzung zum Erhalt der Studienleistung ist.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

223 Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik

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

2231 Kernfächer mit 6LP

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

Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Stefan Weihe Prof. Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I und II 		
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"> • Werkstoffe im Leichtbau • Festigkeitsberechnung • Konstruktionsprinzipien • Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen • Verbindungstechnik • Zuverlässigkeit • Recycling 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsges. - Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 141501 Vorlesung Leichtbau • 141502 Leichtbau Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14151 Leichtbau (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT, Folien, Simulationen		
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I + II 		
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. Sie sind in der Lage, komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Spannungs- und Formänderungszustand - Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung - Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten - Sicherheitsnachweise - Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung - Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung - Berechnung von Druckbehältern - Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung - Bruchmechanik - Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien im ILIAS-Kurs - Issler, Ruoff, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	N. N.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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. Sie 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"> - Elastizitätstheorie - Spannungsfunktionen - Energiemethoden - Differenzenverfahren - Finite-Elemente-Methode - Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens - Traglastverfahren - Gleitlinientheorie - Seminar Multiskalige Materialmodellierung inkl. Einführung in und praktische Übungen mit dem System ABAQUS/CAE 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet - Schmauder, S., L. Mishnaevsky: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer Verlag, 2008 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 304001 Vorlesung Methoden der Werkstoffsimulation • 304002 Übung Methoden der Werkstoffsimulation 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30401 Methoden der Werkstoffsimulation (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, online verfügbare Zusatzmaterialien		
20. Angeboten von:	Festigkeitslehre und Werkstofftechnik		

2232 Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:

14150	Leichtbau
17570	Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik
30390	Festigkeitslehre I
30400	Methoden der Werkstoffsimulation
32050	Werkstoffeigenschaften
32060	Werkstoffe und Festigkeit

Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Stefan Weihe Prof. Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I und II 		
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"> • Werkstoffe im Leichtbau • Festigkeitsberechnung • Konstruktionsprinzipien • Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen • Verbindungstechnik • Zuverlässigkeit • Recycling 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsges. - Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 141501 Vorlesung Leichtbau • 141502 Leichtbau Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14151 Leichtbau (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT, Folien, Simulationen		
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

Modul: 17570 Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik

2. Modulkürzel:	047031006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde I und II, Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, Versuche zur Kennwertbestimmung und zur Lebensdauerbestimmung von Bauteilen zu spezifizieren. Sie haben fundierte Kenntnisse über die derzeit verwendeten Verfahren zur Bauteilauslegung und Berechnung. Sie beherrschen die nötigen statistischen Ansätze zur Berechnung der Lebensdauer. Die Studierenden haben die Fähigkeit, ihr erlerntes Wissen in ein praktisches Betriebsfestigkeitskonzept zur Beurteilung von Fahrzeugbauteilen und Bauteilgruppen umzusetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Werkstoffmechanische Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none">• Versagensformen bei zyklischer Beanspruchung• werkstoffkundliche Grundlagen• Zyklische Rissentstehung und -wachstum• Einflussgrößen auf die Lebensdauer <p>Experimentelle Untersuchungsmethoden</p> <ul style="list-style-type: none">• Werkstoffkennwerte• Ein- und mehrstufige Versuche• Bauteilversuche mit realer Beanspruchung <p>Berechnungsmethoden</p> <ul style="list-style-type: none">• Dauerfestigkeitsschaubilder• Nennspannungskonzept• Kerbspannungs Konzept• Örtliches Konzept• Betriebsfestigkeitskonzepte• Bruchmechanisches Konzept• Normung und Regelwerke• Lebensdauer und Ausfallwahrscheinlichkeit		

Betriebsfestigkeitskonzepte im Fahrzeugbau

- Allgemeine Vorgehensweise
- Spezielle Konzepte Im Fahrzeugbau
- Optimierungsmöglichkeiten

14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Haibach, E.: Betriebsfestigkeit, VDI Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 175701 Vorlesung Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik • 175702 Übung Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	17571 Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Teil 1: keine Hilfsmittel, Bearbeitungszeit: 30 Min., Teil 2: alle schriftl. Hilfsmittel, Bearbeitungszeit: 90 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT, Folien
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Festigkeitslehre • Werkstoffkunde I + II 		
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. Sie sind in der Lage, komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Spannungs- und Formänderungszustand - Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung - Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten - Sicherheitsnachweise - Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung - Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung - Berechnung von Druckbehältern - Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung - Bruchmechanik - Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien im ILIAS-Kurs - Issler, Ruoff, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Manuskript, PPT-Präsentationen

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	N. N.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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. Sie 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"> - Elastizitätstheorie - Spannungsfunktionen - Energiemethoden - Differenzenverfahren - Finite-Elemente-Methode - Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens - Traglastverfahren - Gleitlinientheorie - Seminar Multiskalige Materialmodellierung inkl. Einführung in und praktische Übungen mit dem System ABAQUS/CAE 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet - Schmauder, S., L. Mishnaevsky: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer Verlag, 2008 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 304001 Vorlesung Methoden der Werkstoffsimulation • 304002 Übung Methoden der Werkstoffsimulation 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30401 Methoden der Werkstoffsimulation (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, online verfügbare Zusatzmaterialien		
20. Angeboten von:	Festigkeitslehre und Werkstofftechnik		

Modul: 32050 Werkstoffeigenschaften

2. Modulkürzel:	041810012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Dr. Karl Berreth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>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. Sie können für thermisch belastete Bauteile die spezifische Belastungermitteln, geeignete Werkstoffe dafür auswählen und deren Sicherheit mit unterschiedlichen Methodiken beurteilen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Beanspruchungs- und Versagensarten - Werkstoffprüfung (Kriechen und Ermüdung) - Regelwerke und Richtlinien - Beanspruchungsabhängige Schädigungsmechanismen - Werkstoffe des Kraftwerksbaus - Stoffgesetze und Werkstoffmodelle - Beanspruchungen von warmgehenden Bauteilen - Zustands- und Schädigungsanalyse von Hochtemperaturbauteilen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (im ILIAS-Kurs verfügbar) - Maile, K.: Fortgeschrittene Verfahren zur Beschreibung des Verformungs- und Schädigungsverhaltens von Hochtemperaturbauteilen im Kraftwerksbau, Shaker Verlag - Roos, E., Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure, 7. Auflage, Springer Verlag, 2022 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 320501 Vorlesung Werkstoffeigenschaften • 320502 Übung Werkstoffeigenschaften 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32051 Werkstoffeigenschaften (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 32060 Werkstoffe und Festigkeit

2. Modulkürzel:	041810019	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Dr. Mathias Büttner Dr. Fabian Spreng Dr. Martin Werz N. N.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Höhere Mathematik, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen grundlegende Vorgehensweisen bei der sicherheitstechnischen Beurteilung von Werkstoffen und Bauteilen. Sie sind mit wichtigen Werkstoffsimulations- und Berechnungsmethoden vertraut. Sie können das Wissen, das sie in den Kernmodulen erworben haben, gezielt in die Praxis umsetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Der Inhalt dieses Moduls teilt sich in werkstoff- und berechnungsorientierte Lehrveranstaltungen auf, die sich gegenseitig ergänzen.</p> <p>Um diese gegenseitige Ergänzung zu gewährleisten, müssen die Studierenden eine Lehrveranstaltung aus dem Werkstoffblock und eine Lehrveranstaltung aus dem Berechnungsblock wählen.</p> <p>BERECHNUNGSBLOCK</p> <p>Lehrblock 1 - Werkstoffmodellierung, WiSe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Definition und Aufbau von Werkstoffgesetzen - Einbindung in Finite Elemente Anwendungen - Stoffgesetze statische Plastizität zyklische Plastizität Kriechen zyklische Viskoplastizität - Schädigungsmodelle - Selbstständige Programmierung und Implementierung eines Materialmodells in ein kommerzielles Finite Elemente Programm. Evaluation der Ergebnisse. <p>Lehrblock 2 - Festigkeitslehre II, SoSe</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bruchmechanische Bauteilanalyse Linearelastische Bruchmechanik Elastisch-plastische Bruchmechanik zyklisches Risswachstum Kennwertermittlung Normung und Regelwerke Anwendung auf Bauteile - 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	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
	74200	Additive Fertigung

Modul: 30900 Festigkeitslehre II

2. Modulkürzel:	041810015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	N. N.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>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. Sie sind in der Lage, hochbeanspruchte integere und angerissene Bauteile hinsichtlich ihrer Sicherheit gegen Versagen zu berechnen und zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<p>1. Bruchmechanische Bauteilanalyse Linearelastische Bruchmechanik Elastisch-plastische Bruchmechanik Zyklisches Risswachstum Kennwertermittlung Normung und Regelwerke Anwendung auf Bauteile 2. Bauteilanalyse bei zyklischer Belastung 3. Bauteilanalyse mit Finite Elemente Simulationen</p>		
14. Literatur:	<p>- 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</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 309001 Vorlesung Festigkeitslehre II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30901 Festigkeitslehre II (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien		
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

Modul: 32070 Werkstoffmodellierung

2. Modulkürzel:	041810014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Dr. Fabian Spreng		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Höhere Mathematik, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>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. Sie sind in der Lage problemspezifisch Werkstoffmodelle auszuwählen und einzusetzen. Sie haben die Grundlagen, eigene Modelle zu entwerfen und programmtechnisch umzusetzen.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definition und Aufbau von Werkstoffgesetzen 2. Einbindung in Finite Elemente Anwendungen 3. Stoffgesetze <ul style="list-style-type: none"> statische Plastizität zyklische Plastizität Kriechen zyklische Viskoplastizität 4. Schädigungsmodelle 5. Selbstständige Programmierung und Implementierung eines Materialmodells in ein kommerzielles Finite Elemente Programm. Evaluation der Ergebnisse. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien im ILIAS-Kurs - Lemaitre, J.,Chaboche, J.-L.: Mechanics of solid materials, Cambridge University Press 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 320701 VL Werkstoffmodellierung • 320702 Übung Werkstoffmodellierung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32071 Werkstoffmodellierung (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 32080 Schadenskunde

2. Modulkürzel:	041810013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Dr. Mathias Büttner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>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. Sie sind in der Lage, anhand des Schadensbildes die Ursachen selbstständig zu erkennen und entsprechende Abhilfemaßnahmen vorzuschlagen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Definition und Klassifizierungen von Schäden - Schäden durch mechanische Beanspruchung - Schäden durch thermische Beanspruchung - Schäden durch korrosive Beanspruchung - Schäden durch tribologische Beanspruchung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (im ILIAS-Kurs verfügbar) - Broichhausen, J.: Schadenskunde, Carl Hanser Verlag - Lange, G.: Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, WILEY-VHC Verlag - Grosch, J.: Schadenskunde im Maschinenbau, 5th Edn. Expert-Verlag, 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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

Modul: 32090 Fügetechnik

2. Modulkürzel:	041810016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Dr. Martin Werz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden 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. Sie sind in der Lage, die Risiken und Anforderungen von unterschiedlichen Fügeverfahren zu identifizieren und zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<p>1. Technische Bedeutung der Schweißtechnik und werkstoffkundliche Vorgänge beim Schweißen von metallischen Werkstoffen Gefügeveränderungen Schweißfehler Eigenspannungen Schweißeignung 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</p>		
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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, online verfügbare Zusatzmaterialien		

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 32570 Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau

2. Modulkürzel:	041810020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	N. N.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Festigkeitslehre I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die für den Automobilbau relevanten Werkstoffe. Sie sind mit den werkstoff- und bauteilspezifischen Fertigungs- und Fügeverfahren vertraut und können problemspezifisch Werkstoffe und Produktionsmethoden für Bauteile und Bauteilgruppen auswählen. Die wichtigsten Strategien zur Reduzierung des Treibstoffverbrauchs und somit des CO₂-Ausstosses sind ihnen bekannt.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Werkstoffe/Umformtechnik - Fügeverfahren - Automatisierte Fertigung im Rohbau - Automatisierte Fertigung in der Endmontage - Herausforderungen im Karosseriebau aufgrund der geforderten CO₂-Emissionen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Roos E., Maile, K., Seidenfuß, M.: Werkstoffkunde für Ingenieure, 7. Auflage, Springer Verlag, 2022 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

Modul: 74200 Additive Fertigung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. S. Weihe Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. mult. R. Gadow Prof. Dr.-Ing. C. Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>1. Einleitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte • Was ist additive Fertigung • Einsatzgebiete <p>2. Prozesskette:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vom CAD bis zum Endprodukt <p>3. Additive Fertigung – Metallische Werkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulverbettbasierte Verfahren • Formschweißverfahren • Werkstofftechnische Grundlagen • Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion • Anwendung • Qualitätsmanagement <p>Additive Fertigung – Kunststoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Additive Fertigungsverfahren für Kunststoffe • Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion • Anwendung • Qualitätsmanagement <p>Additive Fertigung – Keramik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstofftechnische Grundlagen • Additive Fertigungsverfahren für Keramik • Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion • Anwendungen • Qualitätsmanagement 		
14. Literatur:	- Vorlesungsmitschrieb - Folien im Internet		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 742001 Additive Fertigung, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74201 Additive Fertigung (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Additive Fertigung Gewicht 1,0 Prüfungsart : schriftlich Umfang der Prüfung in Minuten: 60		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 30910 Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung

2. Modulkürzel:	041810018	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den fortgeschrittenen Methoden der Werkstoffprüfung vertraut. Sie sind in der Lage, modernste Messtechnik einzusetzen. Sie können ihre Prüfergebnisse mit Finite Elemente Ergebnissen plausibilisieren und verifizieren. Sie können auch komplexe experimentelle Untersuchungen planen, durchführen und auswerten sowie die Ergebnisse einem fachkundigen Publikum präsentieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>APMB-Versuche - unser Angebot:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Dehnungsmessungen - Zerstörungsfreie Prüfung - Molekulardynamik <p>Weitere Auswahlmöglichkeiten finden Sie hier: https://www.uni-stuttgart.de/studium/studienangebot_assets/maschinenbau/pdf/apmb.pdf</p> <p>SFP</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Praktische Einführung in die Methode der Finiten Elemente (FEM) 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. • Additive Fertigung Die Pulvereigenschaften beeinflussen maßgeblich den additiven Fertigungsprozess und die resultierenden Bauteileigenschaften im pulverbettbasiertes Laserstrahlschmelzen (L-PBF). 		

In diesem Versuch lernen die Studierenden die gesamte Prozesskette dieses Herstellungsverfahrens kennen. In Laborversuchen lernen sie die wichtigsten Einflussfaktoren auf die Pulvereigenschaften sowie die dazugehörigen Messmethoden kennen. Im Anschluss werten sie verschiedene Schliffbilder additiv gefertigter Proben aus und beurteilen das Prozessergebnis.

• **Experimentelle Spannungsanalyse**

Mit den Methoden der experimentellen Spannungsanalyse kann der Spannungszustand von Bauteilen aus der Messung der Dehnungen ermittelt werden. Im Versuch lernen die Studierenden die Auswirkung unterschiedlicher Kerben auf den Spannungszustand kennen. Es werden zwei verschiedene Messmethoden – Messung mit Dehnmessstreifen (DMS) und Messung mittels Digitaler Bildkorrelation (ARAMIS) vorgestellt.

14. Literatur:	- Manuskripte zu den Versuchen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 309101 Spezialisierungsfachversuch 1 • 309102 Spezialisierungsfachversuch 2 • 309103 Spezialisierungsfachversuch 3 • 309104 Spezialisierungsfachversuch 4 • 309105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	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: 102720 Materialfluss- und Fördertechnik
 32260 Logistik
 60020 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane

Modul: **Materialfluss- und Fördertechnik** **102720**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz Dipl.-Ing. Markus Schröppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:			

Im Modul Materialfluss- und Fördertechnik

- haben die Studierenden die Systematisierung verschiedenartiger Fördermittel in unterschiedlichen Anwendungsfällen kennen gelernt,
- können sie die Basiselemente für deren Konstruktion und Entwicklung benennen,
- haben die Studierenden ein Grundverständnis für die Planung und Gestaltung von fördertechnischen, materialflusstechnischen oder logistischen Einrichtungen entwickelt.

Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden

- kennen die fördertechnischen Basiselemente für die Konstruktion und Entwicklung von Materialflusssystemen,
- 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,
- sind mit den wichtigsten Vorgängen und Verkettungen des Materialflusses vertraut,
- haben ein Verständnis für die Prozesse des Gewinnens, Bearbeitens und Verteilens von Gütern entwickelt,
- kennen die wichtigsten Komponenten und Eigenschaften von Fahrerlosen Transportsystemen (Aufbau, Navigation, Steuerung, Ortung),
- können Fahrerlose Transportsysteme innerhalb des Produktentwicklungsprozesses einsetzen und beurteilen.

13. Inhalt:

Die Vorlesungen und Übungen dieses Moduls vermitteln Fach- und Methodenwissen für die Prozesse des Materialflusses und der erforderlichen fördertechnischen Komponenten. Ein besonderer Fokus liegt hier auf den Fahrerlosen Transportsystemen, den Komponenten und Eigenschaften. Neben den systematischen und konstruktiven Elementen von Fördersystemen werden auch Produktentwicklungsprozesse im Kontext des Materialflusses untersucht. Die Studierenden erwerben Methodenwissen, um die Systeme und Prozesse in der Praxis anzuwenden.

Die Vorlesungen vermitteln Kenntnisse in den Bereichen:

- Systematik der fördertechnischen Basiselemente
- Einsatz und Dimensionierung fördertechnischer Systeme
- Konzeption und Aufbau Fahrerloser Transportsysteme (Konstruktive Komponenten, Navigation, Ortung und Steuerung)
- Konzepte und Prozessentwicklungsprozesse im Bereich des Materialflusses
- Einsatz und Dimensionierung fördertechnischer Systeme
- Antriebsarten von fördertechnischen Basiselementen
- Einteilung und Einsatz von Stetig- und Unstetigförderern
- Lagersysteme und -systematik, Kommissioniersysteme
- Ladehilfsmittel / Ladungsträger (Behältersysteme).

In den Übungen werden anhand von ganzheitlichen Aufgabenstellungen die verschiedenen Fördersysteme und Prozesse angewandt. Praktische Übungen zu Fahrerlosen Transportsystemen vertiefen das erworbene theoretische Wissen.

14. Literatur:

- Römisch, P.: Materialflusstechnik, 10. Auflage, Vieweg Verlag, 2012
- Pfeifer, H., Kabisch, G., Lautner, H.: Fördertechnik. Konstruktion und Berechnung, 7. Auflage, Vieweg Verlag, 1998
- Scheffler, M.: Grundlagen der Fördertechnik, Elemente und Triebwerke, 1. Auflage, Vieweg Verlag, 1994
- Ten Hompel, M., Schmidt, T., Nagel, L., Jünemann, R.: Materialflusssysteme. Förder- und Lagertechnik, 3. Auflage, Springer Verlag, 2007

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1027201 Materialflusstechnik und Fahrerlose Transportsysteme, Vorlesung
- 1027202 Materialflusstechnik und Fahrerlose Transportsysteme, Übung
- 1027203 Konstruktionselemente der Fördertechnik, Vorlesung
- 1027204 Konstruktionselemente der Fördertechnik, Übung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- Materialflusstechnik und Fahrerlose Transportsysteme (PL), 102721 Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
- Konstruktionselemente der Fördertechnik (PL), Schriftlich, 60 102722 Min., Gewichtung: 1
- Materialflusstechnik und Fahrerlose Transportsysteme, Prüfungsleistung (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
- Konstruktionselemente der Fördertechnik, Prüfungsleistung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 32260 Logistik

2. Modulkürzel:	072100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Robert Schulz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 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 zweiten Teil 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 Methoden und Strategien in der Logistik, vermittelt Methodenwissen für inner- und überbetriebliche Prozesse der Logistik.</p> <p>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> <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</p>		

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 und Kommissionierung
- Konsolidierung und 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, 6. Auflage, Springer, Berlin 2009
- 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, 3. Auflage, Springer, Berlin 2018
- Gudehus, T.: Logistik - Grundlagen, Strategien, Anwendungen, 3. Auflage, Springer, Berlin 2005
- Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme, 9. Auflage, Springer, Berlin 2018
- 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, 4. Auflage, Springer, Berlin 2010

	<ul style="list-style-type: none">• Wiendahl, H.-P.: Erfolgsfaktor Logistikqualität, 2. Auflage, Springer, Berlin 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Die Prüfung Logistik besteht aus einer schriftlichen Prüfung mit einer Dauer von 120 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Fördertechnik, Intralogistik und Technische Logistik

Modul: 60020 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Gregor Novak Robert Schulz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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</p>		

Beanspruchungen im Seil, 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"> • 600201 Vorlesung Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane • 600202 Übung Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	56 Std. Präsenz 124 Std. Selbststudium Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60021 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fördertechnik, Intralogistik und Technische Logistik

2242 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:

- 102720 Materialfluss- und Fördertechnik
- 105900 Logistik im automobilen Produktentstehungsprozess
- 32260 Logistik
- 32610 Planung und Simulation in der Logistik
- 60020 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane
- 60290 Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse

Modul: Materialfluss- und Fördertechnik
102720

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz Dipl.-Ing. Markus Schröppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:			

Im Modul Materialfluss- und Fördertechnik

- haben die Studierenden die Systematisierung verschiedenartiger Fördermittel in unterschiedlichen Anwendungsfällen kennen gelernt,
- können sie die Basiselemente für deren Konstruktion und Entwicklung benennen,
- haben die Studierenden ein Grundverständnis für die Planung und Gestaltung von fördertechnischen, materialflusstechnischen oder logistischen Einrichtungen entwickelt.

Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden

- kennen die fördertechnischen Basiselemente für die Konstruktion und Entwicklung von Materialflusssystemen,
- 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,
- sind mit den wichtigsten Vorgängen und Verkettungen des Materialflusses vertraut,
- haben ein Verständnis für die Prozesse des Gewinnens, Bearbeitens und Verteilens von Gütern entwickelt,
- kennen die wichtigsten Komponenten und Eigenschaften von Fahrerlosen Transportsystemen (Aufbau, Navigation, Steuerung, Ortung),
- können Fahrerlose Transportsysteme innerhalb des Produktentwicklungsprozesses einsetzen und beurteilen.

13. Inhalt:

Die Vorlesungen und Übungen dieses Moduls vermitteln Fach- und Methodenwissen für die Prozesse des Materialflusses und der erforderlichen fördertechnischen Komponenten. Ein besonderer Fokus liegt hier auf den Fahrerlosen Transportsystemen, den Komponenten und Eigenschaften. Neben den systematischen und konstruktiven Elementen von Fördersystemen werden auch Produktentwicklungsprozesse im Kontext des Materialflusses untersucht. Die Studierenden erwerben Methodenwissen, um die Systeme und Prozesse in der Praxis anzuwenden.

Die Vorlesungen vermitteln Kenntnisse in den Bereichen:

- Systematik der fördertechnischen Basiselemente
- Einsatz und Dimensionierung fördertechnischer Systeme
- Konzeption und Aufbau Fahrerloser Transportsysteme (Konstruktive Komponenten, Navigation, Ortung und Steuerung)
- Konzepte und Prozessentwicklungsprozesse im Bereich des Materialflusses
- Einsatz und Dimensionierung fördertechnischer Systeme
- Antriebsarten von fördertechnischen Basiselementen
- Einteilung und Einsatz von Stetig- und Unstetigförderern
- Lagersysteme und -systematik, Kommissioniersysteme
- Ladehilfsmittel / Ladungsträger (Behältersysteme).

In den Übungen werden anhand von ganzheitlichen Aufgabenstellungen die verschiedenen Fördersysteme und Prozesse angewandt. Praktische Übungen zu Fahrerlosen Transportsystemen vertiefen das erworbene theoretische Wissen.

14. Literatur:

- Römisch, P.: Materialflusstechnik, 10. Auflage, Vieweg Verlag, 2012
- Pfeifer, H., Kabisch, G., Lautner, H.: Fördertechnik. Konstruktion und Berechnung, 7. Auflage, Vieweg Verlag, 1998
- Scheffler, M.: Grundlagen der Fördertechnik, Elemente und Triebwerke, 1. Auflage, Vieweg Verlag, 1994
- Ten Hompel, M., Schmidt, T., Nagel, L., Jünemann, R.: Materialflusssysteme. Förder- und Lagertechnik, 3. Auflage, Springer Verlag, 2007

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1027201 Materialflusstechnik und Fahrerlose Transportsysteme, Vorlesung
- 1027202 Materialflusstechnik und Fahrerlose Transportsysteme, Übung
- 1027203 Konstruktionselemente der Fördertechnik, Vorlesung
- 1027204 Konstruktionselemente der Fördertechnik, Übung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- Materialflusstechnik und Fahrerlose Transportsysteme (PL), 102721 Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
- Konstruktionselemente der Fördertechnik (PL), Schriftlich, 60 102722 Min., Gewichtung: 1
- Materialflusstechnik und Fahrerlose Transportsysteme, Prüfungsleistung (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
- Konstruktionselemente der Fördertechnik, Prüfungsleistung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Logistik im automobilen Produktentstehungsprozess

105900

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:			

Die Studierenden

- haben einen Überblick über aktuelle Trends und Herausforderungen in der Automobilproduktion und -logistik,
- haben ein Verständnis für die Prozesse in der Automobilproduktion und -logistik entwickelt,
- lernen die verschiedenen Methoden und Werkzeuge in der Automobillogistik,
- haben ein Grundverständnis für Product-Lifecycle-Management (PLM) Systeme entwickelt,
- kennen verschiedene PLM Systeme und deren Anwendung in den verschiedenen Bereichen (Produktentstehung, Produktion, Logistik, ...),
- verstehen die Einsatzmöglichkeiten von PLM in der Logistik,
 - können den Aufwand und Nutzen von PLM Systemen einschätzen.

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesungen und Übungen dieses Moduls vermitteln den Studierenden die Abläufe und Prozesse in der Automobillogistik. Vertiefende Fach- und Methodenkenntnisse des Product-Lifecycle-Managements (PLM) werden am Beispiel der Automobilindustrie erworben. Die Studierenden erhalten die Fähigkeit zur Anwendung und Gestaltung von Systemen, Lösungstechniken und -prozessen. Die Vorlesung Automobillogistik beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einen Einblick in die Automobilproduktion • die Vorstellung der verschiedenen Produktionsstufen der Automobilfertigung und deren Logistik • die Vorgehensweise in der Logistikplanung • die Methoden und Prozesse in der Automobillogistik • einen Ausblick auf zukünftige Trends und Herausforderungen in der Automobilindustrie.
-------------	--

Die Vorlesung Product-Lifecycle-Management in der Logistik beinhaltet:

- einen Überblick über das PLM • die Einordnung von PLM im Unternehmen und in der produktionstechnischen Informationstechnologie
- die Betrachtung verschiedener PLM Systeme
- die verschiedenen Anwendungsbereiche des PLM mit Fokus auf den Einsatz in der Logistik
- einen Ausblick auf zukünftige Trends und Herausforderungen im PLM.

In den Übungen wird das erworbene theoretische Wissen anhand von Praxisbeispielen vertieft. Ergänzt werden die Vorlesungen und Übungen durch Gastvorträge mit Experten aus der Industrie und Forschung und Exkursionen.

14. Literatur:

- Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet
- Klug, F.: Logistikmanagement in der Automobilindustrie, 2018
- Ihme, J.: Logistik im Automobilbau, 2006 Göpfert et al.: Automobillogistik, 2017
- Scheer, A.-W. et al.: Prozessorientiertes Product Lifecycle Management, Springer 2018
- Bouras et al.: Product Lifecycle Management in the Era of Internet of Things, Springer, 2015
- Sendler, U.; Waver V: Von PDM zu PLM, Hanser Verlag, 2019
- Stark, J.: Product Lifecycle Management Volume 1-4. Springer, 2020

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1059001 Automobillogistik, Vorlesung und Übung
- 1059002 Product-Lifecycle-Management in der Logistik, Vorlesung und Übung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

105901 Logistik im automobilen Produktentstehungsprozess (PL), , 120 Min., Gewichtung: 1
Schriftliche Prüfung (120 Minuten)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 32260 Logistik

2. Modulkürzel:	072100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Robert Schulz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 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 zweiten Teil 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 Methoden und Strategien in der Logistik, vermittelt Methodenwissen für inner- und überbetriebliche Prozesse der Logistik.</p> <p>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> <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</p>		

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 und Kommissionierung
- Konsolidierung und 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, 6. Auflage, Springer, Berlin 2009
- 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, 3. Auflage, Springer, Berlin 2018
- Gudehus, T.: Logistik - Grundlagen, Strategien, Anwendungen, 3. Auflage, Springer, Berlin 2005
- Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme, 9. Auflage, Springer, Berlin 2018
- 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, 4. Auflage, Springer, Berlin 2010

	<ul style="list-style-type: none">• Wiendahl, H.-P.: Erfolgsfaktor Logistikqualität, 2. Auflage, Springer, Berlin 2002
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Die Prüfung Logistik besteht aus einer schriftlichen Prüfung mit einer Dauer von 120 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Fördertechnik, Intralogistik und Technische Logistik

Modul: 32610 Planung und Simulation in der Logistik

2. Modulkürzel:	072100013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Robert Schulz Manuel Hagg Ruben Noortwyck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich Logistik und Materialfluss sind wünschenswert. Diese werden z. B. im B.Sc. Modul Logistik und Fabrikbetriebslehre vermittelt.		
12. Lernziele:	<p>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 anzuwenden und auf andere Aufgabenstellungen zu übertragen.</p> <p>Die Studierenden lernen weiterhin die die Anwendung der Simulationstechnik in der Intralogistik als wichtige Methoden zur Planung von Logistiksystemen kennen. Sie werden methodisch und praktisch in die Lage versetzt, selbständig ein Simulationsmodell zu erstellen, dieses zu validieren sowie eigenständig Simulationsexperimente vorzubereiten und durchzuführen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul "Planung und Simulation in der Logistik" besteht aus den Vorlesungen "Planung logistischer Systeme" und "Simulation und Visualisierung in der Intralogistik". Die Vorlesung "Planung logistischer Systeme" befasst sich mit dem methodischen und systematischen Vorgehen zur Planung intralogistischer Systeme. Dabei werden innerhalb der Vorlesung verschiedene Vorgehensmodelle vorgestellt und das 5-Stufen-Vorgehensmodell genauer betrachtet. Für die einzelnen Stufen werden unterschiedliche Planungshilfsmittel dargestellt und ihre Vor- und Nachteile diskutiert. Im Rahmen von Übungen werden die Layoutplanung, die Lagerdimensionierung sowie die Spielzeitberechnung vertieft.</p> <p>Die Vorlesung "Simulation und Visualisierung in der Intralogistik" befasst sich mit der Anwendung der Simulation in der Planung und im Betrieb von komplexen Materialflusssystemen. Da die Visualisierung immer mehr Bedeutung im Bereich der Simulation</p>		

und der Planung einnimmt, geht es in der Vorlesung auch um die Fragestellung, wie diese Bereiche sinnvoll miteinander kombiniert werden können. Die theoretischen Ansätze werden anhand von Übungsaufgaben vertieft.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Arnold, D., Furmans, K. (2019): Materialfluss in Logistiksystemen, 7. erw. Aufl., Springer, Berlin. • Gudehus, T. (2012): Logistik 1 - Grundlagen, Verfahren und Strategien, 4. Aufl., Springer, Berlin. • Gudehus, T. (2012): Logistik 2 - Netzwerke, Systeme und Lieferketten, 4. Aufl., Springer, Berlin. • ten Hompel, M., Schmidt, T., Dregger, J. (2018): Materialflusssysteme - Förder- und Lagertechnik, 4. Aufl., Springer, Berlin/Heidelberg. • Wehking, K.-H. (2020): Technisches Handbuch Logistik 2: Fördertechnik, Materialfluss, Intralogistik, 1. Aufl. Springer, Berlin/Heidelberg.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 326102 Vorlesung + Übung : Planung Logistischer Systeme • 326103 Simulation und Visualisierung in der Intralogistik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32611 Planung und Simulation in der Logistik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Schriftliche Prüfung "Planung und Simulation in der Logistik", 120 Min.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation Computer-Simulation
20. Angeboten von:	Fördertechnik, Intralogistik und Technische Logistik

Modul: 60020 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Gregor Novak Robert Schulz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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</p>		

Beanspruchungen im Seil, 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"> • 600201 Vorlesung Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane • 600202 Übung Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	56 Std. Präsenz 124 Std. Selbststudium Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60021 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fördertechnik, Intralogistik und Technische Logistik

Modul: 60290 Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Ralf Eisinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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>		

Vorlesungsteil II: Schadensanalyse

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 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:	Peters, O.H., Meyna, A., Handbuch der Sicherheitstechnik. Carl Hanser Verlag, München, Wien, Bd. 1, 1985, Bd. 2, 1986 Skina, R.: Taschenbuch, Betriebliche Sicherheitstechnik, 2. Auflage, Erich Schmidt Verlag, Bielefeld 1989 Kuhlmann, A.: Einführung in die Sicherheitswissenschaft. Friedrich Vieweg Verlag, Wiesbaden, 1981
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 602901 Vorlesung Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse • 602902 Übung Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	56Std. Präsenz 44 Std. Vor-/Nachbearbeitung 80 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60291 Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fördertechnik, Intralogistik und Technische Logistik

2243 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 106550 Digitalisierung logistischer Prozesse
 106560 Automobillogistik
 106570 Materialflusstechnik und fahrerlose Transportsysteme
 32620 Baumaschinen
 32640 Materialflussautomatisierung

Modul: Digitalisierung logistischer Prozesse

106550

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz	
9. Dozenten:		Robert Schulz Ruben Noortwyck	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:			

Die Studierenden

- lernen wichtige logistische Prozesse und Lösungskonzepte zur Digitalisierung kennen,
- entwickeln ein Verständnis für die Digitalisierung von intralogistischen Prozessen,
- haben einen Überblick über aktuelle Trends und Herausforderungen in der Logistik,
- kennen verschiedene Systeme zur Digitalisierung von Intralogistikprozessen und deren Anwendung in den verschiedenen Bereichen,
- lernen eine Software zur Digitalisierung von intralogistischen Produktionsprozessen genauer kennen und erstellen darin einen digitalen Zwilling einer Fabrik.

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung und Übung vermitteln den Studierenden Fach- und Methodenwissen zur digitalen Abbildung logistischer Prozesse. Ein besonderer Fokus liegt hier auf den intralogistischen Prozessen in Produktion und Lager. Die Studierenden erhalten die Fähigkeit komplexe Logistikprozesse zu verstehen und zu analysieren sowie diese in einer Software als digitalen Zwilling abzubilden.</p> <p>Die Vorlesung beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einen Einblick in die Digitalisierung verschiedener Industriebereichen und im Speziellen innerhalb der Logistik, • die Betrachtung unterschiedlicher Systeme zur Prozessdigitalisierung innerhalb der Logistik, • alle wichtigen Bereiche und Prozesse eines Intralogistiksystems, • einen Ausblick auf zukünftige Trends und Herausforderungen bei der Digitalisierung innerhalb der Logistik. <p>In den Übungen wird das erworbene theoretische Wissen vertieft. Die Studierenden bilden den IST-Zustand einer Fabrik als digitalen Zwilling in einer Software ab und optimieren diesen</p>
-------------	--

beispielhaft. Ergänzt werden die Vorlesungen und Übungen durch Gastvorträge mit Experten aus der Industrie und Forschung.

14. Literatur:

- Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet.
- Groß, C.; Pfennig, R.: Digitalisierung in Industrie, Handel und Logistik, Springer, 2019.
- Bousonville, T.: Logistik 4.0 – Die digitale Transformation der Wertschöpfungskette, Springer, 2017.
- Fend, L.; Hofmann, J.: Digitalisierung in Industrie-, Handels- und Dienstleistungsunternehmen, Springer, 2018.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1065501 Digitalisierung logistischer Prozesse, Vorlesung und Übung
- 1065502 Digitalisierung logistischer Prozesse, Übung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

106551 Digitalisierung logistischer Prozesse (BSL), , 60 Min.,
Gewichtung: 1
Schriftliche Prüfung (60 Minuten), schriftliche Ausarbeitung,
Gewichtung: 0.7 / 0.3

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- Beamer-Präsentation
- Videos
- Online-Planspiel-Plattform

20. Angeboten von:

Modul: Automobillogistik

106560

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Robert Schulz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 haben einen Überblick über aktuelle Trends und Herausforderungen in der Automobilproduktion und -logistik. Sie haben ein Verständnis für die Prozesse in der Automobilproduktion und -logistik entwickelt. Die verschiedenen Methoden und Werkzeuge in der Automobillogistik lernen sie kennen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesungen und Übungen des Moduls vermitteln den Studierenden die Abläufe und Prozesse in der Automobillogistik. Die Studierenden erhalten die Fähigkeit zur Anwendung und Gestaltung von Systemen, Lösungstechniken und –prozessen. Die Vorlesung beinhaltet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • einen Einblick in die Automobilproduktion • die Vorstellung der verschiedenen Produktionsstufen der Automobilfertigung und deren Logistik • die Vorgehensweise in der Logistikplanung • die Methoden und Prozesse in der Automobillogistik • einen Ausblick auf zukünftige Trends und Herausforderungen in der Automobilindustrie. <p>In den Übungen wird das erworbene theoretische Wissen anhand von Praxisbeispielen vertieft. Ergänzt werden die Vorlesungen und Übungen durch Gastvorträge mit Experten aus der Industrie und Forschung und Exkursionen.</p>		
14. Literatur:	<p>Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet Klug, F.: Logistikmanagement in der Automobilindustrie, 2018 Ihme, J.: Logistik im Automobilbau, 2006 Göpfert et al.: Automobillogistik, 2017</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1065601 Automobillogistik, Vorlesung und Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	106561 Automobillogistik (BSL), , 60 Min., Gewichtung: 1 Schriftliche Prüfung (60 Minuten), Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Videos, Tafelanschrieb		

20. Angeboten von:

Modul: **Materialflusstechnik und fahrerlose Transportsysteme** 106570

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz	
9. Dozenten:		Robert Schulz David Korte	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 Produkt-entwicklung I+II	
12. Lernziele:			

Die Studierenden

- kennen die fördertechnischen Basiselemente für die Konstruktion und Entwicklung von Materialflusssystemen,
- können die richtigen technischen Basiselemente Ihrer Art und Form entsprechend unter Berücksichtigung der Vor- und Nachteile für die klassischen Aufgaben der Fördertechnik (Fördern, Verteilen, Sam-meln und Lagern) zuordnen und auswählen,
- sind mit den wichtigsten Vorgängen und Verkettungen des Materialflusses vertraut,
- haben ein Verständnis für die Prozesse des Gewinnens, Bearbeitens und Verteilens von Gütern entwickelt,
- kennen die wichtigsten Komponenten und Eigenschaften von Fahrerlosen Transportsystemen (Aufbau, Navigation, Steuerung, Ortung),
- können die Vor- und Nachteile von Stetig- und Unstetigförderern in Abhängigkeit der Anwendungsfälle beurteilen.

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesungen und Übungen dieses Moduls vermitteln Fach- und Methodenwissen für die Prozesse des Materialflusses und der erforderlichen fördertechnischen Komponenten. Ein besonderer Fokus liegt hier auf den Fahrerlosen Transportsystemen, den Komponenten und Eigenschaften.</p> <p>Die Vorlesung vermittelt Kenntnisse im Bereich:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte und Prozessentwicklungsprozesse im Bereich des Materialflusses • Systematik der fördertechnischen Basiselemente • Einsatz und Dimensionierung fördertechnischer Systeme • Konzeption und Aufbau Fahrerloser Transportsysteme (Konstruktive Komponenten, Navigation, Ortung und Steuerung)
-------------	--

Praktische Übungen zu Fahrerlosen Transportsystemen vertiefen das erworbene theoretische Wissen.

14. Literatur:

- Wehking (2020) - Technisches Handbuch Logistik
- Ullrich, Albrecht (2019) - Fahrerlose Transportsysteme
- Arnold, Furmanns (2019) - Materialfluss in Logistiksystemen
- Ten Hompel, Schmidt, Dregger (2018) - Materialflusssysteme: Förder- und Lagertechnik

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1065701 Materialflusstechnik und Fahrerlose Transportsysteme, Vorlesung und Übung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

106571 Materialflusstechnik und fahrerlose Transportsysteme (BSL), ,
60 Min., Gewichtung: 1
Schriftliche Prüfung (60 Minuten), Gewichtung 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Videos, Tafelanschrieb

20. Angeboten von:

Modul: 32620 Baumaschinen

2. Modulkürzel:	072100014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Gudrun Willeke	
9. Dozenten:		Matthias Hofmann	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:		<p>Im Modul Baumaschinen sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• den Aufbau und den Einsatz verschiedener Erdbewegungsmaschinen verstehen lernen.• die Schwerpunkte der Auslegung von Komponenten für Hydraulikbagger erlernen• sollen in der Lage sein, die grundsätzliche Dimensionierung von Baumaschinen zu verstehen und statische und dynamische Festigkeitsnachweise nachzuvollziehen.• die Arbeitsweise und Aufgaben von verschiedenen Transport- und Aufbereitungsmaschinen für Beton und Mörtel erlernen	
13. Inhalt:		<p>Im ersten Teil der Vorlesung wird zunächst die Einordnung und Systematisierung der unterschiedlichen Baumaschinen vorgestellt: Erdbewegungsmaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Seil- und Hydraulikbagger• Planierraupen• Lader• Scraper• Grader• Erdtransportgeräte <p>Dabei wird ein Schwerpunkt in der Auslegung von Komponenten für Hydraulikbagger gelegt:</p> <ul style="list-style-type: none">• Grabkräfte• Hydraulik• 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 (Verteilmast, Hydraulik, Betriebsdatenerfassung, Robotik)
- Mörtelmaschinen
- Verdichtungsmaschinen und
- Betonformgebungsanlagen.

14. Literatur:

- Peter Grimshaw, Excavators ISBN 0- 7137-1335-6
- B. Huxley, Opencast Coal, Plant und 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
- H. König, Maschinen im Baubetrieb, Grundlagen und Anwendung, 4., aktualisierte Auflage ISBN 978-3-658-03288-3
- H. J. Matthies, K. T. Renius, Einführung in die Ölhydraulik, Für Studium und Praxis, 8., überarb. und erw. Auflage, ISBN 978-3-658-06714-4

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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
32621 Baumaschinen, Prüfungsleistung (PL), mündlich, 20 Min.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer-Präsentation

20. Angeboten von:

Fördertechnik und Logistik

Modul: 32640 Materialflussautomatisierung

2. Modulkürzel:	072100016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Gudrun Willeke		
9. Dozenten:	Martin Krebs Markus Schröppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Im Modul Materialflussautomatisierung sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> den Zusammenhang zwischen Kommunikations- und Materialflusssystemen verstehen lernen. Sie kennen die verschiedenen Ebenen und Aufgaben der Materialflussautomatisierung. <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage Schwachstellen im automatisierten Materialfluss zu erkennen und deren Ursachen zu erforschen. 		
13. Inhalt:	<p>Im ersten Teil der Vorlesung wird zunächst die Einordnung und Systematisierung der Elemente zur Datenkommunikation, Identifikation sowie aktorische und sensorische Komponenten vorgestellt:</p> <ul style="list-style-type: none"> SPS-Aufbau und Programmierung. Sensorik: Näherungsschalter, Laserscanner. Aktorik: Stellmotoren Kommunikationssysteme: Datenkommunikation über Netzwerke, Protokolle, Bussysteme. <p>Die Steuerung fñrdertechnischer Systeme mit Hilfe von SPS wird durch eine Vorlesungsbegleitende Übung erklñrt.</p> <p>Der zweite Teil beginnt mit der Vorstellung der Aufgaben und Funktion von ERP-Systemen (Enterprise- Resource- Planning = System-Host) Lagerverwaltungs- und Materialflussteuerungssystemen. Es werden im Anschluss Transportleitstand und Sorterelemente erlñutert. 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.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Arnold, D.: Materialflusslehre. Vieweg, 1998 Arnold, D., Furmans, K: Materialfluss in Logistiksystemen (VDI-Buch). Berlin u.a.: Springer, 2005 		

- Jünemann, R.: Materialflusssysteme: Systemtechnische Grundlagen. Logistik in Industrie, Handel und Dienstleistungen. Berlin u.a.: Springer, 2000
- Jünemann, R., Daum, M., Piepel, U. und 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 Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32641 Materialflussautomatisierung (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 32641 Materialflussautomatisierung, benotete Prüfungsleistung(PL), Mündlich, 20Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Fördertechnik und Logistik

Modul: 32660 Praktikum Fördertechnik und Logistik

2. Modulkürzel:	072100021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Gregor Novak Wendel Frick David Pfleger NN		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html Die Versuche behandeln Aufgabenstellungen aus den Bereichen Seiltechnologie, Fördertechnik und Logistik. Beispiele für angebotene Praktikumsversuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drehmomentversuch • Identifikation mittels RFID • Manuelle Kommissionierung im LernLager • Prüfungen an Drahtseilen • Prüfungen an einem Bergseil • Schadensgutachten an Drahtseilen • Ressourcenermittlung in der Logistik • Verformungs- und Schwingungsmessung mit DMS • Volumenstromerfassung in der Schüttgutfördertechnik 		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 326601 Spezialisierungsfachversuch 1 • 326602 Spezialisierungsfachversuch 2 • 326603 Spezialisierungsfachversuch 3 • 326604 Spezialisierungsfachversuch 4 • 326605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 326606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 326607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 326608 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:	32661 Praktikum Fördertechnik und Logistik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fördertechnik, Intralogistik und Technische Logistik

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
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 (FKV), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen sowie Aspekte 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"> • Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen, chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zu Polymer • Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe • Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze • Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe, thermische, elektrische und weitere Eigenschaften, Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften, Alterung der Kunststoffe • Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen • Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe • Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren • Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten, Fügetechnik • Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling 		
14. Literatur:	<p>Präsentation in pdf-Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i>, 2. Auflage, Hanser</p>		

	<p>W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i> , Hanser W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> , Hanser G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i> , Hanser</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Charakterisierung von Polymeren und KunststoffenFaserkunststoffverbundeFließeigenschaften von Kunststoffschmelzen - Rheologie der KunststoffeKonstruieren mit KunststoffenKunststoff-WerkstofftechnikKunststoffaufbereitung und KunststoffrecyclingKunststoffe in der MedizintechnikKunststoffverarbeitungstechnik (1 und 2)Simulation in der KunststoffverarbeitungTechnologiemanagement für Kunststoffprodukte
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer-Präsentation • Tafelanschriften
20. Angeboten von:	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: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
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 (FKV), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen sowie Aspekte 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"> • Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen, chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zu Polymer • Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe • Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze • Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe, thermische, elektrische und weitere Eigenschaften, Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften, Alterung der Kunststoffe • Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen • Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe • Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren • Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten, Fügetechnik • Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling 		
14. Literatur:	<p>Präsentation in pdf-Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i>, 2. Auflage, Hanser</p>		

	<p>W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i> , Hanser W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> , Hanser G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i> , Hanser</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Charakterisierung von Polymeren und KunststoffenFaserkunststoffverbundeFließeigenschaften von Kunststoffschmelzen - Rheologie der KunststoffeKonstruieren mit KunststoffenKunststoff-WerkstofftechnikKunststoffaufbereitung und KunststoffrecyclingKunststoffe in der MedizintechnikKunststoffverarbeitungstechnik (1 und 2)Simulation in der KunststoffverarbeitungTechnologiemanagement für Kunststoffprodukte
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer-Präsentation • Tafelanschriften
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

Modul: 32670 Kunststoffverarbeitungstechnik

2. Modulkürzel:	041700002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten Dr.-Ing. Simon Geier Dr.-Ing. Hubert Ehbing		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Kunststoffverarbeitungstechnik 1: Behandlung der wichtigsten Formgebungsverfahren Extrusion und Spritzgießen sowie Folgeverfahren und Sonderverfahren. <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 <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>Kunststoffverarbeitungstechnik 2: Die Vorlesung behandelt die gängigen Formgebungsprozesse für reagierende Polymerwerkstoffe unter verfahrens-, betriebs- und anlagentechnischen Gesichtspunkten. 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 des Verarbeitungsverhaltens, Technologien zur Qualitätssicherung, Verwendung von Simulationswerkzeugen</p>		

	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:	Präsentation in pdf-Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i> , 2. Auflage, Hanser. W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> , Hanser.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 326701 Vorlesung Kunststoffverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32671 Kunststoffverarbeitungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Die Prüfungsleistung im Modul Kunststoffverarbeitungstechnik setzt sich zusammen aus den einzelnen Prüfungsleistungen der Fächer Kunststoffverarbeitungstechnik 1 und 2.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	• Beamer-Präsentation • Tafelanschriften
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

Modul: 37690 Konstruieren mit Kunststoffen

2. Modulkürzel:	041710008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Einführung zur Notwendigkeit und Anforderung bei der Entwicklung neuer Produkte• Schritte zur Umsetzung des Lösungskonzeptes in ein stofflich und maßlich festgelegtes Bauteil: Auswahl des Werkstoffes und des Fertigungsverfahrens, sowie die Gestaltung und Dimensionierung• Korrelation zwischen Stoffeigenschaften und Verarbeitungseinflüssen• Fertigungsgerechte Produktentwicklung: Beispiel der Spritzgießsondervorverfahren• Einführung in die Auslegung des Spritzgießwerkzeuges• Gestaltungs- und Dimensionierungsrichtlinien im konstruktiven Einsatz mit Kunststoff• Modellbildung und Simulation in der Bauteilauslegung unter Berücksichtigung des jeweiligen Verarbeitungsprozesses• Werkstoffgerechtes Konstruieren und spezielle Verbindungstechniken• Gestaltungsrichtlinien für Weiterverarbeitungsverfahren• Überblick über Maschinenelemente aus Kunststoff• Hybridkonstruktionen• Einführung in Rapid Prototyping und Rapid Tooling		
14. Literatur:	<p>Präsentation in pdf-Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i>, 2. Auflage, Hanser.</p>		

C. Bonten: *Produktentwicklung - Technologiemanagement für Kunststoffprodukte*, Hanser.
 G. W. Ehrenstein: *Mit Kunststoffen konstruieren - Eine Einführung*, Hanser.
 G. Erhard: *Konstruktion mit Kunststoffen*, Hanser.
 P. Eyerer, T. Hirth, P. Elsner: *Polymer Engineering - Technologien und Praxis*, Springer.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 376901 Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik 1 • 376902 Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37691 Konstruieren mit Kunststoffen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer-Präsentation • Tafelanschriebe
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

Modul: 41150 Kunststoff-Werkstofftechnik

2. Modulkürzel:	041710012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten	
9. Dozenten:		Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten Dr.-Ing. Michael Kroh	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung	
12. Lernziele:			

Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen :

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.

Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling :

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.

13. Inhalt:	Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen: <ul style="list-style-type: none">• Einleitung: Notwendigkeit und praktischer Bezug von Prüfverfahren und Analytik in der Kunststofftechnik• Molekulare Charakterisierung: Vorstellen expliziter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile
-------------	---

- Charakterisierung der Fließeigenschaften: Vorstellen explizierter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile
- Charakterisierung der mechanischen Festkörpereigenschaften: Vorstellen expliziter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile
- Messung thermodynamischer und physikalischer Größen: Vorstellen expliziter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile
- Anwendung von mikroskopischen Methoden: Vorstellen expliziter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile
- Bauteilprüfung: Vorstellen expliziter 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 Kunststoffrecycling:

- 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 Verstärkungsstoffe, Schlagzähmodifikatoren etc.)
- Grundlagen der reaktiven Kunststoffaufbereitung
- Generierung neuer Werkstoffeigenschaftsprofile 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
C. Bonten: *Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen* , 2. Auflage, Hanser.
W. Grellmann, S. Seidler: *Kunststoffprüfung* , Hanser.
A. Frick, C. Stern: *Praktische Kunststoffprüfung* , Hanser.
K. Kohlgrüber: *Der gleichläufige Doppelschneckenextruder* , Hanser
I. Manas, Z. Tadmor: *Mixing and Compounding of Polymers* , Hanser

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
Praktische Vorlesungsteile werden die theoretischen Inhalte ergänzen und vertiefen.

17. Prüfungsnummer/n und -name:	41151 Kunststoff-Werkstofftechnik (BSL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Die Prüfungsleistung im Modul "Kunststoff-Werkstofftechnik" setzt sich zusammen aus den Prüfungsleistungen "Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen" und "Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling".
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Beamer-Präsentation• Tafelanschriebe
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

Modul: 60540 Methoden der zerstörungsfreien Prüfung

2. Modulkürzel:	041711001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Kreutzbruck		
9. Dozenten:	Dr. rer. nat. habil. Marc Kreutzbruck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit dem Prinzip und den typischen Anwendungsbereichen der einzelnen zerstörungsfreien Prüfverfahren (ZfP) 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 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>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Schwingungen und Wellen • Vorstellung moderner zerstörungsfreier Prüfverfahren, wie Röntgen, Wirbelstrom, magnetische Streuflußprüfung, Ultraschall, Thermografie und weitere Sonderverfahren • Erläuterung des zugrundeliegenden physikalischen Prinzips sowie Beschreibung der Vorteile und Einschränkungen • Typische Anwendungsbeispiele an industrierelevanten Bauteilen <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Folgen inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung • Vertiefung des gelernten Vorlesungsstoffs • Vorbereitung für das Praktikum <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Folgt inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung und den Übungen • Anwendung der Verfahren auf konkrete praxisrelevante Beispiele 		
14. Literatur:	<p>Präsentation im pdf Format Übungsaufgaben Praktikumsunterlagen</p>		

C.H. Hellier: *Handbook of nondestructive evaluation*, McGraw-Hill.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 605401 Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfung
 - 605402 Übung Zerstörungsfreie Prüfung
 - 605403 Praktikum Zerstörungsfreie Prüfung
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:
Vorlesung: 28 h
Übungen: 14 h
Praktikum: 14 h
Selbststudium:
Vorlesung: 62 h
Übungen: 31 h
Praktikum: 31 h
Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

60541 Zerstörungsfreie Prüfung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
Das Modul Methoden der zerstörungsfreien Prüfung besteht aus den Teilen Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung, Übungen und Praktikum.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

- Beamer-Präsentation
 - Tafelanschriften
-

20. Angeboten von:

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

2253 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	102710 Erfolgreich entwickeln mit Step/Gateway-Prozessen – Theorie und Praxis
	32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe
	36910 Mehrphasenströmungen
	39960 Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung
	41160 Technologiemanagement für Kunststoffprodukte
	56310 Simulation in der Kunststoffverarbeitung
	60560 Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen
	60570 Faserkunststoffverbunde
	68040 Kunststoffe in der Medizintechnik
	74200 Additive Fertigung

Modul: **Erfolgreich entwickeln mit Step/Gateway-Prozessen – Theorie und Praxis** 102710

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Hubert Ehbing		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	Die Studierenden können selbstständig eine Projektarbeit mit Hilfe des Step/Ga-teway-Prozesses organisieren und präsentieren. Die Studierenden erhalten dabei Einblick in aktuelle Arbeitsweisen eines Industrieunternehmens.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung werden Prinzipien der industriellen Entwicklungsmethoden ver-mittelt. Durch Gruppenarbeit an Hand einer aktuellen Problemstellung aus der in-dustriellen Praxis mit Bezug zur Kunststofftechnik wird das erworbene Wissen er-probt und vertieft. Zu Semesterbeginn wird zunächst ein Technologiefeld vorge-stellt. Die Studierenden wählen sich hieraus eine Aufgabenstellung und bilden Projektgruppen. Anschließend werden Anforderungen und Arbeitstechniken des projektbasierten Arbeitens vermittelt. Hierauf folgt dann die Projektphase. Der Step/Gateway-Systematik folgend, entwickeln die Studierenden schrittweise ihr Projekt, stellen Zwischenergebnisse vor und erhalten parallel weitere Arbeitstech-niken vermittelt. Ziel der Vorlesung ist die praktische Vermittlung von Methoden und Werkzeugen, die in der Industrie zur Entwicklung von Kunststoffprodukten o-der Verarbeitungstechnologie Anwendung finden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theorie und praktische Übungen • Erfolgreich entwickeln mit der Gateway Systematik • Erarbeitung der verschiedenen Entwicklungs-Phasen und Anwendung pra-xiserprobter Tools • Projektarbeit mit einem konkreten und aktuellen industriellen Beispiel • Übungen: Rollenspiele und Präsentationen 		
14. Literatur:	<p>Präsentation in pdf-Format C. Bonten: Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen 2. Auflage, Hanser. C. Bonten: Produktentwicklung - Technologiemanagement für Kunststoffprodukte , Hanser.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1027101 Erfolgreich entwickeln mit Step/Gateway-Prozessen – Theorie und Praxis, Vorlesung mit integriertem Seminar 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 28 h Eigenstudiumstunden: 62 h Gesamtstunden: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	102711 Erfolgreich entwickeln mit Step/Gateway-Prozessen – Theorie und Praxis (BSL), , Gewichtung: 1		

Erfolgreich entwickeln mit Step/Gateway-Prozessen – Theorie und Praxis (BSL): Mündliche Prüfung, Gewichtung 1,0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe

2. Modulkürzel:	041700005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. habil. Kalman Geiger Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	<p>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 rheologische 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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgabe und Bedeutung der Rheologie und Rheometrie in der Kunststofftechnik • Aufbau und Struktur rheologischer Zustandsgleichungen • Definition und messtechnische Ermittlung von Stoffwertfunktionen • Darstellung stoffspezifischer Rheometersysteme, ihre Messprinzipien und Auswertetechniken • Anwendung rheologischer Stoffwerte bei der Maschinen- und Werkzeugauslegung auf dem Gebiet der Kunststoffverarbeitung 		
14. Literatur:	<p>Präsentation in pdf Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i>, 2. Auflage, Hanser <i>Praktische Rheologie der Kunststoffe und Elastomere</i>, VDI-Verlag</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 327001 Vorlesung Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32701 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer-Präsentation • Tafelanschriebe 		

20. Angeboten von: Kunststofftechnik

Modul: 36910 Mehrphasenströmungen

2. Modulkürzel:	074610010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Carsten Mehring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Höhere Mathematik I - III, Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, mathematisch-numerische Modelle von Mehrphasenströmungen zu erstellen. Sie kennen die mathematisch-physikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Transportprozesse bei Gas-Flüssigkeitsströmungen in Rohren • Kritische Massenströme • Blasendynamik • Bildung und Bewegung von Blasen • Widerstandsverhalten von Feststoffpartikeln • Pneumatischer Transport körniger Feststoffe durch Rohrleitungen • Kritischer Strömungszustand in Gas-Feststoffgemischen • Strömungsmechanik des Fließbettes 		
14. Literatur:	Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2006 Brauer, H.: Grundlagen der Ein- und Mehrphasenströmungen, Sauerlaender, 1971 Bird, R.: Transport Phenomena, New York, Wiley, 2002		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 369101 Vorlesung Mehrphasenströmungen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36911 Mehrphasenströmungen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, Rechnerübungen		
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik		

Modul: 39960 Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung

2. Modulkürzel:	041711023	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Kreutzbruck		
9. Dozenten:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Marc Kreutzbruck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit dem Prinzip und den typischen Anwendungsbereichen der einzelnen zerstörungsfreien Prüfverfahren (ZfP) vertraut. Sie können die am besten geeigneten Verfahren für spezifische Anwendungen auswählen und die damit erzielten Ergebnisse zuverlässig interpretieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen von Schwingungen und Wellen • Vorstellung der modernen ZfP-Verfahren, geordnet nach elektromagnetischen Wellen, elastischen Wellen (linear und nichtlinear) und dynamischem Wärmetransport (z.B. Lockin-Thermografie) • Einteilung der Verfahren nach physikalischen Prinzipien sowie deren Vorteile, Einschränkungen und schließlich typische Anwendungsbeispiele an industrierelevanten Bauteilen 		
14. Literatur:	<p>Präsentation in pdf-Format C. J. Hellier: <i>Handbook of nondestructive evaluation</i>, McGraw-Hill. L. Cartz: <i>Nondestructive testing</i>, ASM Int. Spezielle und aktuelle Veröffentlichungen, die im Laufe der Vorlesungen verteilt werden. Weiterführende Literaturzitate im Laufe der Vorlesung</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 399601 Zerstörungsfreie Prüfung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit: 69 h Gesamt: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39961 Zerstörungsfreie Prüfung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer-Präsentation • Tafelanschriften 		
20. Angeboten von:	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung		

Modul: 41160 Technologiemanagement für Kunststoffprodukte

2. Modulkürzel:	041710011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technologiemanagement für Kunststoffprodukte lernen die Studierenden die Phasen der Entstehung von Kunststoffprodukten, von der Idee bis zum fertigen Produkt, kennen. Darüber hinaus werden die Studierenden die Gesamtheit der Einflüsse auf den Produktentstehungsprozess gemeinsam erarbeiten, analysieren, weiterentwickeln und auf Produktbeispiele hin anpassen.</p> <p>Die Studierende können somit Strategien für die Ausrichtung des Produktsortiments eines Unternehmens ableiten und beherrschen die Koordination von Entwicklungsprojekten in den verschiedenen Produktentstehungsphasen. Zudem beherrschen sie die Koordination von Entwicklungsprojekten innerhalb verschiedener Organisationsformen eines Unternehmens und können das erlernte Wissen eigenständig erweitern und auf neue Märkte, Produkte und Verarbeitungstechnologien sinngemäß anpassen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Behandlung der wichtigsten Phasen der Entstehung von Kunststoffprodukten aus der:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Marktsicht</u> : Produktinnovationen für die Unternehmenssicherung, Impulse für neue Produkte, Zeitmanagement für Produktinnovationen, Strategien zur Ausrichtung des Produktsortiments. • <u>Unternehmenssicht</u> : Management von Entwicklungsprojekten, betriebliche Organisationsformen, Simultaneous Engineering in der Kunststoffindustrie, strategische, taktische und operative Entscheidungen während der Produktentstehung, Technologiemanagement für Kunststoffprodukte, Wissens- und Innovationsmanagement. • <u>Technologiesicht</u> : <u>Alleinstellungsmerkmale von Kunststoffprodukten</u> : Werkstoffspezifische Alleinstellungsmerkmale, Vorteile der hohen Formgebungsvielfalt. <u>Konzeptphase</u> : Aufgaben der Vorentwicklung, Anforderungen und Funktionen von Produkten, Umsetzung in Werkstoffkennwerte, Wahl des richtigen Werkstoffes, Wahl des geeigneten Verarbeitungsverfahrens, Wahl eines geeigneten Fügeverfahrens 		

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

14. Literatur:	Präsentation in pdf Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i> , 2. Auflage, Hanser. C. Bonten: <i>Produktentwicklung - Technologiemanagement für Kunststoffprodukte</i> , Hanser.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 411601 Vorlesung Technologiemanagement für Kunststoffprodukte
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41161 Technologiemanagement für Kunststoffprodukte (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer-Präsentation • Tafelanschriften
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

Modul: 56310 Simulation in der Kunststoffverarbeitung

2. Modulkürzel:	041700278	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten Dr.-Ing. habil Kalman Geiger Thomas Erb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden werden ihr analytisches und numerisches Grundlagenwissen, wie zum Beispiel die Tensormathematik in der Strömungsmechanik, Tensoroperationen im dreidimensionalen Raum und die physikalischen Grundgleichungen, wie Kontinuitäts-, Impuls- und Energiegleichung in der Kunststoffverarbeitung vertiefen und erweitern. Sie können eindimensionale Strömungen und Wärmeübertragungsprozesse in Fließkanälen berechnen sowie überprüfen. Zudem können sie verschiedene Berechnungsmethoden bzw. die gebräuchlichsten Diskretisierungsverfahren für komplexe zwei- und dreidimensionale Strömungsprobleme in Kunststoffverarbeitungsmaschinen auswählen und anwenden. Des Weiteren werden die Studierenden die erlernten numerischen Methoden in vorlesungsbegleitenden Übungen an praktischen Beispielen anwenden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Tensoranalysis • Anwendung der physikalischen Grundgleichungen • Kontinuitäts-, Impuls- und Energiegleichung • Thermodynamische Zustandsgleichung • Rheologische Zustandsgleichungen • Analytische Darstellung elementarer Strömungsformen newtonscher und strukturviskoser Medien • Wärmeübertragungsvorgänge in der Kunststoffverarbeitung • Anwendung der hydrodynamischen Ähnlichkeitstheorie für Kunststoffverarbeitungsprozesse • Simulation eindimensionaler Scherströmungen • Extrusionswerkzeuge mit Fließkanälen mit annähernd eindimensionalen Strömungsformen • Auslegungskonzepte für Spritzgießwerkzeuge • Grundlagen der Diskretisierung und -verfahren • Räumliche Diskretisierung/ Gittertypen • Numerische Lösungsverfahren für diskretisierte Transportdifferentialgleichungen • Gaußsches Eliminationsverfahren • Cholesky-Zerlegung • ILU-Zerlegung • Modelle zur Berechnung mehrphasiger Strömungen • Berechnung von Formfüllvorgängen 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Berechnung von Faserorientierungen • Grundlagen der Berechnung des Festkörperverhaltens
14. Literatur:	<p>Präsentation in pdf-Format C. L. Tucker: <i>Fundamentals of Computer Modeling for Polymer Processing</i>, Hanser J. H. Ferziger, M. Peric: Numerische Strömungsmechanik, Springer</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 563101 Vorlesung Simulation in der Kunststoffverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 56311 Simulation in der Kunststoffverarbeitung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer-Präsentation • Tafelanschriebe
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

Modul: 60560 Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen

2. Modulkürzel:	041700013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme am Modul: Kunststofftechnik – Einführung und Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden werden zerstörende Prüfverfahren und analytische Methoden in der Kunststofftechnik kennenlernen und deren Einsatz in verschiedenen Situationen und Problemfällen vermittelt bekommen. Neben der Vermittlung theoretischen Wissens, werden Studierende mit praktischen Versuchen in die Lage versetzt werden, die Prüfverfahren selbst anzuwenden und auszuwerten. Konkret werden Kenntnisse zu folgenden Verfahren vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Molekulare Charakterisierung von Polymer und Zusatzstoffen (Gelpermeationschromatographie, Thermodesorption und Gaschromatograph, Lösungsviskosität) - Charakterisierung der Fließeigenschaften (verschiedene Rheometer, MFI- und MFR-Messung) - Charakterisierung der mechanischen Festkörpereigenschaften (Kurzzeiteigenschaften, Langzeiteigenschaften, Dynamisches Verhalten) - Thermoanalytik: Messung thermodynamischer und physikalischer Größen (DSC, IR-Spektroskopie, Wärmeleitfähigkeit, Wärmeausdehnungskoeffizient, Dichtemessung, Glührückstand, ...) - Anwendung von mikroskopischen Methoden (LIMI, REM, TEM, AFM) - Zerstörende Bauteilprüfung (z.B. Berstdruckversuche, Zerreißversuche) Dabei 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 vermittelt und diskutiert. Praktische Übungsbestandteile werden die Vorlesungsinhalte ergänzend vermitteln und vertiefen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einleitung: Notwendigkeit und praktischer Bezug von Prüfverfahren und Analytik in der Kunststofftechnik • Molekulare Charakterisierung: Vorstellen explizierter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile • 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

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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 605601 Zerstörende Prüfung und Analytik von Kunststoffen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60561 Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen (BSL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

Modul: 60570 Faserkunststoffverbunde

2. Modulkürzel:	041711002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Kreutzbruck		
9. Dozenten:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Marc Kreutzbruck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Werkstoffaufbau und Eigenschaften. Sie sind in der Lage, anhand des erlernten Wissens über Auswahl und Herstellung der Materialien deren Einsatz richtig umzusetzen. Sie können die Problematik von Materialfehlern bei der Herstellung und im Bauteileinsatz erkennen und geeignete Maßnahmen treffen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Besonderheiten des Leichtbau-Werkstoffs "Faserverbund" • Unterschiedliche Matrix- und Faserarten • Halbzeuge und deren typische Herstellungsverfahren, wie beispielsweise: Spritzgießen, SMC, RTM, Pultrusion, Flechten, Wickeln u.v.m. • Eigenschaften des Faserkunststoffverbundes, wie zum Beispiel die Steifigkeiten und kritischen Faserlängen • Einführung herstellungs- und betriebsbedingte Schäden • Einsatzgebiete von Faserkunststoffverbunden • Recycling von Faserkunststoffverbunden und die daraus resultierenden Probleme 		
14. Literatur:	<p>Präsentation im pdf Format G.W. Ehrenstein: <i>Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften</i>, Hanser</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 605701 Vorlesung Faserkunststoffverbunde 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60571 Faserkunststoffverbunde (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer Präsentation • Tafelanschriebe 		
20. Angeboten von:	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung		

Modul: 68040 Kunststoffe in der Medizintechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Markus Schönberger Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
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"> • Kunststoffe im medizinischen Alltag (Besonderheiten der medizintechnischen Anwendung) • Produktentwicklung von Kunststoffbauteilen in der Medizintechnik (Regulatorische Anforderungen, medizinische Anforderungen, Entwicklungsverifizierung und -validierung, Zulassung) • Verarbeitung von Kunststoffbauteilen für die Medizintechnik (Regulatorische Anforderungen, spezifische Verarbeitungsbedingungen, Reinraumproduktion, Sterilisation) • Entwicklungs- und Fertigungstrends (Markteinflüsse, Individualisierung, Minia-turisierung, Sensor- und Funktionsintegration, Health 4.0) 		
14. Literatur:	E. Wintermantel, S.-W. Ha: <i>Medizintechnik - Life Science Engineering</i> , Springer, 5. Auflage. M. Schönberger, M. Hoffstetter: <i>Emerging Technologies in Medical Plastic Engineering and Manufacturing</i> , Elsevier, 1. Auflage.		
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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Beamer Präsentation • Tafelanschriften 		
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik		

Modul: 74200 Additive Fertigung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. S. Weihe Prof. Dr. rer. nat. Dr. h. c. mult. R. Gadow Prof. Dr.-Ing. C. Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>1. Einleitung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte • Was ist additive Fertigung • Einsatzgebiete <p>2. Prozesskette:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vom CAD bis zum Endprodukt <p>3. Additive Fertigung – Metallische Werkstoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pulverbettbasierte Verfahren • Formschweißverfahren • Werkstofftechnische Grundlagen • Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion • Anwendung • Qualitätsmanagement <p>Additive Fertigung – Kunststoffe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Additive Fertigungsverfahren für Kunststoffe • Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion • Anwendung • Qualitätsmanagement <p>Additive Fertigung – Keramik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Werkstofftechnische Grundlagen • Additive Fertigungsverfahren für Keramik • Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion • Anwendungen • Qualitätsmanagement 		
14. Literatur:	- Vorlesungsmitschrieb - Folien im Internet		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 742001 Additive Fertigung, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74201 Additive Fertigung (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Additive Fertigung Gewicht 1,0 Prüfungsart : schriftlich Umfang der Prüfung in Minuten: 60		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

Modul: 33790 Praktikum Kunststofftechnik

2. Modulkürzel:	041710009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
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 in der Vorlesung: "Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung" sowie unter: http://www.ikt.uni-stuttgart.de/		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 337901 Spezialisierungsfachversuch 1 • 337902 Spezialisierungsfachversuch 2 • 337903 Spezialisierungsfachversuch 3 • 337904 Spezialisierungsfachversuch 4 • 337905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 337906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 337907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 337908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33791 Praktikum Kunststofftechnik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik		

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: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	<p>Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung, • Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung, • Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück • physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg (2023), https://doi.org/10.1007/978-3-658-41123-7 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

2. Modulkürzel:	073000002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>Physikalische Grundlagen der Strahlausbreitung, Strahlerzeugung und Strahlverstärkung laseraktives Medium, Inversionserzeugung, Wechselwirkung der Strahlung mit dem laseraktiven Medium (Rategleichungen) Laser als Verstärker und Oszillator, Güteschaltung, Modenkopplung, Resonatoren technologische Aspekte, insbesondere CO₂-, Nd:YAG- Yb:YAG-, Faser- und Diodenlaser</p>		
14. Literatur:	<p>Buch: Graf Thomas, "Laser - Grundlagen der Laserstrahlerzeugung", Springer Vieweg 2015, ISBN:978-3-658-07953-6</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>29991 Grundlagen der Laserstrahlquellen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	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: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	<p>Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung, • Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung, • Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück • physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg (2023), https://doi.org/10.1007/978-3-658-41123-7 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

2. Modulkürzel:	073000002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>Physikalische Grundlagen der Strahlausbreitung, Strahlerzeugung und Strahlverstärkung laseraktives Medium, Inversionserzeugung, Wechselwirkung der Strahlung mit dem laseraktiven Medium (Rategleichungen) Laser als Verstärker und Oszillator, Güteschaltung, Modenkopplung, Resonatoren technologische Aspekte, insbesondere CO₂-, Nd:YAG- Yb:YAG-, Faser- und Diodenlaser</p>		
14. Literatur:	<p>Buch: Graf Thomas, "Laser - Grundlagen der Laserstrahlerzeugung", Springer Vieweg 2015, ISBN:978-3-658-07953-6</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>29991 Grundlagen der Laserstrahlquellen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung

2. Modulkürzel:	073000003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Rudolf Weber Andreas Letsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen. • Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen. • Wissen wie diese durch geeignete Auslegung der Anlagen erfüllt werden können. • Anlagen bezüglich technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewerten und verbessern können. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Die wichtigsten Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung • Anlagenkonzepte vom Roboterschweißen bis zur Laserfusion • Auslegung der Anlage von den mechanischen Komponenten und Strahlführungssystemen bis zur Achsdynamik • Peripherie von der Steuerung bis zu Sicherheitsaspekten • Kommerzielle Aspekte von der Stückkostenrechnung bis zur Anlagenamortisation 		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 334201 Vorlesung Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung Teil I: von der Anwendung zur Anlage • 334202 Vorlesung Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung Teil II: von der Anlage zum Betrieb 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 33421 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 • 33422 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 <p>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</p>		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

Modul: 67440 Festkörperlaser

2. Modulkürzel:	073000010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch Marwan Abdou Ahmed		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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>Dazu sollen zwei der unter Lehrveranstaltungen genannten Vorlesungen besucht und geprüft werden</p>		
13. Inhalt:	<p>Definition, Arten und Anwendungsbereiche ausgewählter Festkörperlaser.</p> <p>Theoretische Grundlagen, Auslegung, Herstellung und Charakterisierung ausgewählter Laser und deren Komponenten.</p> <p>Optische Komponenten: Laseraktive Festkörper einschließlich Beschichtungen, Wärmesenke und Montage, Pumplichtanordnungen, Hochleistungs-Laserspiegel, Modulatoren, Verdoppler etc.</p> <p>Auslegung und Anwendungen von Laseroszillatoren und -verstärkern im cw-, Puls- und Ultrakurzpulsbetrieb einschließlich Frequenzkonversion.</p> <p>Dazu sollen zwei der unter Lehrveranstaltungen genannten Vorlesungen besucht und geprüft werden</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 674401 Vorlesung Scheibenlaser • 674402 Vorlesung Diodenlaser • 674403 Vorlesung Faserlaser • 674404 Gitter-Wellenleiter Strukturen für Hochleistungslaser 		
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), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
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: 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
	73270	Gitter-Wellenleiter Strukturen für Hochleistungslaser

Modul: 29980 Einführung in das Optik-Design

2. Modulkürzel:	073100007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Alois Herkommer		
9. Dozenten:	Alois Herkommer Florian Rothermel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Grundlagen der (Technischen) Optik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die physikalischen Grundlagen der optischen Abbildung und sind mit den Konventionen und Bezeichnungen der geometrischen Optik vertraut - können die Bildgüte von optischen Systemen bewerten - kennen die Entstehung und die Auswirkung einzelner Abbildungsfehler - können geeignete Korrektionsmittel zu den einzelnen Abbildungsfehler benennen und anwenden - sind in der Lage mit Hilfe des Optik-Design Programms ZEMAX (auf bereitgestellten Rechnern) einfache Optiksyste zu optimieren 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der geometrischen Optik - Geometrische und chromatische Aberrationen (Entstehung, Systematik, Auswirkung, Gegenmaßnahmen) - Bewertung der Abbildungsgüte optischer Systeme - Verschiedene Typen optischer Systeme (Fotoobjektive, Teleskope, Okulare, Mikroskope, Spiegelsysteme, Zoomsysteme) - Systementwicklung (Ansatzfindung, Optimierung, Tolerierung, Konstruktion) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript der Vorlesung - Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4 - Kingslake: Lens Design Fundamentals - Smith: Modern Optical Engineering - Fischer/Tadic-Galeb: Optical System Design - Shannon: The Art and Science of Optical Design 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299801 Vorlesung Einführung in das Optik-Design		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29981 Einführung in das Optik-Design (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

abhängig von der Zahl der Prüfungsanmeldungen findet eine ca. 20-minütige mündliche Prüfung oder eine 60-minütige schriftliche Prüfung statt

18. Grundlage für ... :	Advanced Optical Design
19. Medienform:	Powerpoint-Vortrag Zemax-Optik-Design Programm auf bereitgestellten Rechnern
20. Angeboten von:	Optik-Design und Simulation

Modul: 32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren

2. Modulkürzel:	072200005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Andreas Killinger		
9. Dozenten:	Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <p>Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären.</p> <p>verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen.</p> <p>Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen.</p> <p>Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen.</p> <p>Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben.</p> <p>Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten.</p> <p>Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten.</p> <p>industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.</p>		
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"> • Flamspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflamspritzen, Suspensionsflamspritzen, Plasmaspritzen. • Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen. • Fertigungs- und Anlagentechnik. • Industrielle Anwendungen (Überblick). • Grundlagen der Schichtcharakterisierung. 		
14. Literatur:	Skript, Literaturliste		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 321101 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p>		

Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	32111 Thermokinetische Beschichtungsverfahren (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 Als Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 20 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung in C@mpus und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre. Anmeldung per Mail ebenfalls innerhalb des vom Prüfungsamt bekannt gegebenen Prüfungsanmeldezeitraums!
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

Modul: 32740 Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung

2. Modulkürzel:	073000006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Peter Berger Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung und Simulation ausgewählter Lasermaterialbearbeitungsverfahren: Laserstrahlschweißen, -bohren, -abtragen, -schneiden und -härten. • Modellierung der physikalischen Prozesse bei der Wechselwirkung Laserstrahl/ Werkstück: Absorption, Wärmeleitung, Schmelzen/Erstarren, Schmelzbadbewegung, Verdampfung, Plasmaausbildung. • Anhand zahlreicher Beispiele wird die Bedeutung der einzelnen Wechselwirkungsmechanismen für das jeweilige Verfahrensergebnis erläutert. 		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 32760 Diodenlaser

2. Modulkürzel:	073000008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 36120 Scheibenlaser

2. Modulkürzel:	073000088	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Definition, Arten und Anwendungsbereiche von Scheibenlasern. Theoretische Grundlagen, Auslegung, Herstellung und Charakterisierung von Scheibenlasern und deren Komponenten. Optische Komponenten für Scheibenlaser: Scheibenlaserkristalle einschließlich Beschichtungen, Wärmesenke und Montage, Pumplichtanordnungen, Hochleistungs-Laserspiegel, Modulatoren, Verdoppler etc.</p> <p>Auslegung und Anwendungen von Scheibenlaser,oszillatoren und -verstärkern im cw-, Puls- und Ultra,kurz,puls,betrieb einschließlich Frequenzkonversion.</p> <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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 361201 Vorlesung Scheibenlaser 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36121 Scheibenlaser (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

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

2. Modulkürzel:	073000004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Rudolf Weber		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen. • Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen. • Wissen wie diese durch geeignete Auslegung der Anlagen erfüllt werden können. • Anlagen bezüglich technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewerten und verbessern können. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Die wichtigsten Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung • Anlagenkonzepte vom Roboterschweißen bis zur Laserfusion • Auslegung der Anlage von den mechanischen Komponenten und Strahlführungssystemen bis zur Achsdynamik • Peripherie von der Steuerung bis zu Sicherheitsaspekten • Kommerzielle Aspekte von der Stückkostenrechnung bis zur Anlagenamortisation 		
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

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

2. Modulkürzel:	073000005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Andreas Letsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen. • Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen und wie diese in der Praxis umgesetzt und überprüft werden. • Verständnis zur Auswahl und Spezifikation von geeigneten Systemkomponenten für Laseranlagen • Verständnis für Messtechnik zur Bewertung von Laserstrahlung und Einsatz für Regelungssysteme <p>Gesamtziel: Fähigkeit zur Konzeption und zum Betrieb von Laseranlagen bei hoher Wirtschaftlichkeit</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Übertragung und Formung des Werkzeugs Laserstrahl von der Quelle bis zum Werkstück • Spezifikation und Auslegung der Komponenten • An Hand von Beispielen aus der Praxis werden verschiedene Anlagenkonzepte für Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung diskutiert • Normgerechte Vermessung von Laserstrahlung • Lasersicherheit 		
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 73270 Gitter-Wellenleiter Strukturen für Hochleistungslaser

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Dr. Marwan Abdou Ahmed		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Folien der Vorlesungen - E. G. Loewen and E. Popov: Diffraction gratings and applications, M. Dekkers, Inc. (1997) - Publications IFSW: www.ifsw.uni-stuttgart.de 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 732701 Gitter-Wellenleiter Strukturen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73271 Gitter-Wellenleiter-Strukturen (PL), , 20 Min., Gewichtung: 1 mündliche Prüfung, 20 Minuten		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 33800 Praktikum Lasertechnik

2. Modulkürzel:	073000009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf Andreas Voß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>Beispiele:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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. 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. 3) Polarisation Im Rahmen dieses Versuchs werden die Polarisationsseigenschaften 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 unbekannten Materials bestimmt. 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 		

- 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 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"> • 338001 Spezialisierungsfachversuch 1 • 338002 Spezialisierungsfachversuch 2 • 338003 Spezialisierungsfachversuch 3 • 338004 Spezialisierungsfachversuch 4 • 338005 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 338006 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 338007 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 338008 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium / Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33801 Praktikum Lasertechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	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:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: die Studierenden • kennen die Grundlagen und die wichtigsten Verfahren der Blech- und Massivumformung • können typische Umformbauteile dem jeweiligen Herstellungsverfahren zuordnen • verstehen die physikalischen Verfahrensgrenzen und kennen die Hintergründe für die Bewertung von deren Wirtschaftlichkeit • sind mit dem konstruktiven Aufbau der wichtigsten Umformmaschinen und mit den Bauarten von Umformwerkzeugen vertraut • können exemplarische Umformvorgänge auf Basis analytischer Näherungslösungen in Bezug auf benötigte Umformkräfte und Umformleistungen abschätzen</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen: Vorgänge in metallischen Werkstoffen (Stahlerzeugung, Verformungs- und Verfestigungsmechanismen, Energiehypothesen, Fließ- und Fließortkurven, Darstellungen im Dehnungs- und Spannungsraum). Grundlagen der Tribologie in der Blech- und Massivumformung, Oberflächen in der Umformtechnik, Reibung und Schmierung. Grundzüge der Werkzeug- und Pressentechnik, Kraft und Arbeitsbedarf von Umformmaschinen. Übersicht über die gebräuchlichsten Umformverfahren nach DIN 8582 (Übersicht): Druckumformen (DIN 8583: Walzen, Rohrwalzen, Freiformen, Stauchen, Prägen, Gesenkformen, Durchdrücken (Verjüngen, Strangpressen, Fließpressen)); Zugdruckumformen (DIN 8584: Durchziehen, Tiefziehen, Drücken, Kragenziehen); Zugumformen (DIN 8585: Streckziehen, Weiten, Tiefen); Biegeumformen (DIN 8586: Biegen von Blechen); Schubumformen (DIN 8587); Scherschneiden; numerische Simulation von Umformvorgängen. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, IOT und Beispiele für KI in der Umformtechnik</p>		
14. Literatur:	<p>Download: Skript „Grundlagen der Umformtechnik“ K. Lange: Umformtechnik, Band 1 – 3 Behrens, B.-A., Doege, E.: Handbuch Umformtechnik: Grundlagen, Technologien, Maschinen Schuler: Handbuch der Umformtechnik K. Siegert: Blechumformung G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge Lange ,K., Pöhlandt, K., Kammerer, M., Schöck, J.: Fließpressen K. Siegert: Strangpressen R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Download-Skript "Grundlagen der Umformtechnik". Um das Skript aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für diese Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für das Skript erhalten Sie in der Vorlesung. Beamerpräsentation Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Umformtechnik

Modul: 32780 Karosseriebau

2. Modulkürzel:	073200701	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: die Studierenden werden in die gesamte Prozesskette der Konzeption, Planung, Konstruktion und Produktion von Fahrzeugkarosserien eingeführt. Die Vorlesung überspannt den gesamten Zeitraum von ca. 10-12 Jahren eines Fahrzeugtyps von der ersten Produktidee bis zum Produktionsauslauf. Erworbene Kompetenzen: wesentliche Meilensteine der Prozesskette der Konzeption von Fahrzeugkarosserien: Prozesse im Fahrzeugdesign, in der Entwicklungs- und Prototypenphase, die Anfertigung der Betriebsmittel, das Ramp up bis zum Produktionsstart, Serienhochlauf, Modellpflege, Produktionsrandbedingungen im Konzern, End of Production. Die Vorlesung zeichnet sich insbesondere durch den Bezug zu sehr aktuellen Entwicklungen in der Automobilindustrie aus (Case Studies)</p>		
13. Inhalt:	<p>Strategische Planung neuer Karosseriekonzepte, konstruktive Anforderungen an die Karosserie, Markt und Lastenheft, Karosseriekonstruktionskonzepte. Fertigungsverfahren für Karosseriekomponenten (Blechumformung, Strangpressen, Schmieden, Druckgiessen). Fügeverfahren und Produktionseinrichtungen zum Fügen von Karosseriekomponenten. Prozesse im Presswerk, im Rohbau, in der Lackierung und Montage, Übersicht bis zur Fahrzeugauslieferung.</p>		
14. Literatur:	<p>Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Birkert, A.: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile. Eckermann, E.: Auto und Karosserie.</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 oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<p>Download-Skript "Karosseriebau". Um das Skript aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für diese Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für das Skript erhalten Sie in der Vorlesung.</p>		

Beamerpräsentation
Tafelaufschrieb

20. Angeboten von:

Umformtechnik

2272 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	107000 Ausgewählte Schwerpunkte der Umformtechnik mit Betrachtung der Nachhaltigkeit
	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: **Ausgewählte Schwerpunkte der Umformtechnik mit Betrachtung der Nachhaltigkeit**

107000

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Kim Riedmüller Institut für Umformtechnik 0711/685-83843 Kim.riedmueller@ifu.uni-stuttgart.de		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: Werkstoffkunde, Einführung in die Festigkeitslehre, Technische Mechanik und Konstruktionslehre Sinnvoll: Grundlagen der Umformtechnik		
12. Lernziele:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen aktuelle (Mega-)Trends, die heute die Forschungs- und Entwicklungslandschaft im Bereich der Umformtechnik in Deutschland prägen. • Die Studierenden sind mit Netzwerken und Finanzierungsmöglichkeiten für die akademische Einzel- und Verbundforschung sowie die kollaborative Forschung mit Großunternehmen, KMU oder Start-Ups auf nationaler und internationaler Ebene vertraut. • Die Studierenden kennen die Vorgehensweise und Methoden zur Formulierung, Bearbeitung und Umsetzung von Forschungsthemen. • Die Studierenden besitzen ein tiefergehendes Wissen zu ausgewählten, spezialisierten Lerninhalten der Umformtechnik im Bereich der Materialcharakterisierung, der Tribologie, der Prozessmodellierung und -digitalisierung, des Leichtbaus und neuartiger Fertigungsmethoden. • Die Studierenden kennen die notwendigen Rahmenbedingungen, um Forschungsideen und neu erarbeitete Lösungsansätze im Bereich der Umformtechnik in eine industrielle Anwendung zu überführen. • Die Studierenden kennen ausgewählte Beispiele für aktuelle und erfolgreich abgeschlossene Forschungsprojekte, die vor dem Hintergrund der aktuellen (Mega-)Trends in der Umformtechnik durchgeführt werden bzw. wurden. 		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung befasst sich mit Forschungsthemen aus der Umformtechnik, welche vor dem Hintergrund aktueller (Mega-)Trends wie Nachhaltigkeit, Mobilität, Leichtbau oder Digitalisierung im Rahmen akademischer sowie kollaborativer, industrieller Forschung durchgeführt werden bzw. wurden. Hierzu werden zunächst aktuelle (Mega-)Trends, die heute die Forschungs- und Entwicklungslandschaft im Bereich der Umformtechnik in Deutschland prägen, behandelt. Im Weiteren werden nationale und internationale Finanzierungsmöglichkeiten für neue Forschungsvorhaben vermittelt sowie die einzelnen Schritte dargelegt, die bei der Beantragung, Durchführung und dem späteren Industrietransfer entsprechender Forschungsinhalte</p>		

durchlaufen werden müssen. Diese Schritte werden anschließend am Beispiel von Forschungsvorhaben aus unterschiedlichen Bereichen der Umformtechnik (Blechumformung, Massivumformung, etc.) durchlaufen und im Zuge dessen ein tiefergehendes Verständnis zu diesen aktuellen Forschungsthemen vermittelt. Weiterhin werden hierbei spezialisierte Lerninhalte zu Materialcharakterisierung, Tribologie, Prozessmodellierung und -digitalisierung, Leichtbau und neuartigen Fertigungsmethoden in der Umformtechnik über das in den „Grundlagen der Umformtechnik“ gelernte Grundlagenwissen hinaus vermittelt.

14. Literatur:	Mathias Liewald: Skript „Grundlagen der Umformtechnik“, Kurt Lange: Umformtechnik (Band 1-3), B.-A. Behrens, E. Doege: Handbuch Umformtechnik: Grundlagen, Technologien, Maschinen, Schuler: Handbuch der Umformtechnik, K. Siegert: Blechumformung, K. Lange, K. Pöhlandt, M. Kammerer, J. Schöck: Fließpressen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1070001 Ausgewählte Schwerpunkte der Umformtechnik mit Betrachtung der Nachhaltigkeit, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	107001 Ausgewählte Schwerpunkte der Umformtechnik mit Betrachtung der Nachhaltigkeit (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 Aktuelle Forschung und Entwicklungen in der Umformtechnik, 1,0, schriftlich (120 min) oder mündlich (40 Minuten)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 13550 Grundlagen der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073210001	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: die Studierenden • kennen die Grundlagen und die wichtigsten Verfahren der Blech- und Massivumformung • können typische Umformbauteile dem jeweiligen Herstellungsverfahren zuordnen • verstehen die physikalischen Verfahrensgrenzen und kennen die Hintergründe für die Bewertung von deren Wirtschaftlichkeit • sind mit dem konstruktiven Aufbau der wichtigsten Umformmaschinen und mit den Bauarten von Umformwerkzeugen vertraut • können exemplarische Umformvorgänge auf Basis analytischer Näherungslösungen in Bezug auf benötigte Umformkräfte und Umformleistungen abschätzen</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen: Vorgänge in metallischen Werkstoffen (Stahlerzeugung, Verformungs- und Verfestigungsmechanismen, Energiehypothesen, Fließ- und Fließortkurven, Darstellungen im Dehnungs- und Spannungsraum). Grundlagen der Tribologie in der Blech- und Massivumformung, Oberflächen in der Umformtechnik, Reibung und Schmierung. Grundzüge der Werkzeug- und Pressentechnik, Kraft und Arbeitsbedarf von Umformmaschinen. Übersicht über die gebräuchlichsten Umformverfahren nach DIN 8582 (Übersicht): Druckumformen (DIN 8583: Walzen, Rohrwalzen, Freiformen, Stauchen, Prägen, Gesenkformen, Durchdrücken (Verjüngen, Strangpressen, Fließpressen)); Zugdruckumformen (DIN 8584: Durchziehen, Tiefziehen, Drücken, Kragenziehen); Zugumformen (DIN 8585: Streckziehen, Weiten, Tiefen); Biegeumformen (DIN 8586: Biegen von Blechen); Schubumformen (DIN 8587); Scherschneiden; numerische Simulation von Umformvorgängen. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen, IOT und Beispiele für KI in der Umformtechnik</p>		
14. Literatur:	<p>Download: Skript „Grundlagen der Umformtechnik“ K. Lange: Umformtechnik, Band 1 – 3 Behrens, B.-A., Doege, E.: Handbuch Umformtechnik: Grundlagen, Technologien, Maschinen Schuler: Handbuch der Umformtechnik K. Siegert: Blechumformung G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge Lange ,K., Pöhlandt, K., Kammerer, M., Schöck, J.: Fließpressen K. Siegert: Strangpressen R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Download-Skript "Grundlagen der Umformtechnik". Um das Skript aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für diese Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für das Skript erhalten Sie in der Vorlesung. Beamerpräsentation Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Umformtechnik

Modul: 32780 Karosseriebau

2. Modulkürzel:	073200701	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: die Studierenden werden in die gesamte Prozesskette der Konzeption, Planung, Konstruktion und Produktion von Fahrzeugkarosserien eingeführt. Die Vorlesung überspannt den gesamten Zeitraum von ca. 10-12 Jahren eines Fahrzeugtyps von der ersten Produktidee bis zum Produktionsauslauf. Erworbene Kompetenzen: wesentliche Meilensteine der Prozesskette der Konzeption von Fahrzeugkarosserien: Prozesse im Fahrzeugdesign, in der Entwicklungs- und Prototypenphase, die Anfertigung der Betriebsmittel, das Ramp up bis zum Produktionsstart, Serienhochlauf, Modellpflege, Produktionsrandbedingungen im Konzern, End of Production. Die Vorlesung zeichnet sich insbesondere durch den Bezug zu sehr aktuellen Entwicklungen in der Automobilindustrie aus (Case Studies)</p>		
13. Inhalt:	<p>Strategische Planung neuer Karosseriekonzepte, konstruktive Anforderungen an die Karosserie, Markt und Lastenheft, Karosseriekonstruktionskonzepte. Fertigungsverfahren für Karosseriekomponenten (Blechumformung, Strangpressen, Schmieden, Druckgiessen). Fügeverfahren und Produktionseinrichtungen zum Fügen von Karosseriekomponenten. Prozesse im Presswerk, im Rohbau, in der Lackierung und Montage, Übersicht bis zur Fahrzeugauslieferung.</p>		
14. Literatur:	<p>Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Birkert, A.: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile. Eckermann, E.. Auto und Karosserie.</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 oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<p>Download-Skript "Karosseriebau". Um das Skript aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für diese Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für das Skript erhalten Sie in der Vorlesung.</p>		

Beamerpräsentation
Tafelaufschrieb

20. Angeboten von: Umformtechnik

Modul: 32790 Prozesssimulation in der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073200501	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	André Haufe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik"		
12. Lernziele:	<p>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</p>		
13. Inhalt:	<p>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</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Download-Skript "Prozesssimulation in der Umformtechnik". Um das Skript aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für diese Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für das Skript erhalten Sie in der Vorlesung. • Lippmann, H.: Mechanik des plastischen Fließens, Springer-Verlag, 1981. • Lange, K.: Umformtechnik Band 4. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 327901 Vorlesung und Übung Prozesssimulation in der Umformtechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32791 Prozesssimulation in der Umformtechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

Modul: 32800 CAX in der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073200301	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Dr. Albert Emrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Download Skript "CAX in der Umformtechnik". Um das Skript aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für diese Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für das Skript erhalten Sie in der Vorlesung. • 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:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32801 CAX in der Umformtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 <u>Prüfungsvoraussetzung</u>: vorherige erfolgreiche Teilnahme an den Übungen CAX</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Download-Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

Modul: 32810 Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung

2. Modulkürzel:	073200601	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Ekkehard Körner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studenten können teilespezifisch passende Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung auswählen, berechnen und konstruieren, sowie die zugehörigen Anlagen auslegen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Verfahren der Umform- und Schneidtechnik, Vorteile des Umformens, Theoretische Grundlagen, Werkstoff, Anlieferungsart, Fertigung des Rohteils, Oberflächenbehandlung, Rohteilerwärmung, 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.</p>		
14. Literatur:	Lange, K.: Umformtechnik Band 2.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 328101 Vorlesung Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32811 Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Download-Skript "Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung". Um das Skript aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für diese Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für das Skript erhalten Sie in der Vorlesung. • Beamerpräsentation 		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

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

2. Modulkürzel:	073200205	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik"		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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. Freiwillige halb- und ganztägige Exkursionen im WS und im SS.</p>		
14. Literatur:	<p>Download Skript "Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I - Blechumformung"</p> <p>Download Skript "Maschinen und Anlagen der Umformtechnik II - Massivumformung"</p> <p>K. Lange: Umformtechnik, Band 1 und 3</p> <p>Schuler: Handbuch der Umformtechnik</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 602701 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I - Blechumformung • 602702 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik II - Massivumformung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 Stunden</p> <p>Selbststudium: 124 Stunden</p> <p>Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>60271 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I/II - Blechumformung und Massivumformung (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1</p>		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Umformtechnik

2273 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:

- 105080 Digitalisierung von Werkstoffen in der Umformtechnik
- 107010 Optimierung und KI-Ansätze in der Umformtechnik
- 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: Digitalisierung von Werkstoffen in der Umformtechnik
105080**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Celalettin Karadogan		
9. Dozenten:	Dr. sc. techn. Celalettin Karadogan Institut für Umformtechnik Tel.: 0711/685 - 83903 Mail: celalettin.karadogan@ifu.uni-stuttgart.de		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Höhere Mathematik Werkstoffkunde Grundlagen der Umformtechnik.	
12. Lernziele:			

Materialcharakterisierung

Die Studierenden erwerben theoretische Kenntnisse zur Auswahl fallspezifischer Modelle des Materialverhaltens und praktische Fähigkeiten zur Auslegung von Proben und Experimenten mit geeigneten Messsystemen. Außerdem werden numerische Fähigkeiten erworben, um geeignete Messungen, inverse Modellierung und Datenverarbeitung zur Ermittlung der Modellparameter durchzuführen.

Ziel der Vorlesung ist es, dass die Studierenden lernen

- verschiedene Ansätze zur Messung von Materialparametern zu beschreiben

- alternative Ansätze bei der Materialcharakterisierung zu vergleichen

- die Eigenschaften von Probengeometrien und Prüfgeräten zu erklären

- die theoretischen Kenntnisse und numerischen Ansätze zur Berechnung der Materialeigenschaften aus experimentellen Messungen anzuwenden.

Materialmodellierung

Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über die Plastizitätstheorie. Es werden mathematische Ansätze zur Modellierung des Materialverhaltens bei der numerischen Analyse von Umformvorgängen vorgestellt. Es werden verschiedene Modellalternativen vorgestellt und deren Modellierungsmöglichkeiten analysiert und verglichen. Anforderungen an benutzerdefinierte Materialmodelle werden vorgestellt und Beispielmmodelle werden implementiert. Die Verwendung von Ansätzen des maschinellen Lernens als Ersatz von Materialmodellen wird vorgestellt.

Ziel der Vorlesung ist es, dass die Studierenden lernen

- verschiedene Modelle des Materialverhaltens in der Umformtechnik zu beschreiben
- die Funktionsweise einzelner Materialmodelle zu erklären
- alternative Ansätze zur Materialmodellierung anzuwenden und zu vergleichen
- benutzerdefinierte Materialmodelle zu implementieren
- Ansätze des maschinellen Lernens zur Ersetzung von Materialmodellen zu entwickeln.

13. Inhalt:

Materialcharakterisierung Kontinuumsmechanische Grundlagen der Metallplastizität - Spannung - Dehnung - Konzept des Fließortes - Tensor der plastischen Dehnung, Vergleichsspannung und plastische Vergleichsformänderungsgeschwindigkeit - Fließregel - Fließkurve und verschiedene Darstellungen - Verfestigungsverhalten (Isotrop, Kinematisch, Distortional) - Struktur- und Materialinstabilität und Verformungsgrenzen Messtechniken und Versuchsgeräte - Taktile Messung der Verformung - Optische Messung der Verformung - Konstanthalten der Dehnungsrate - Messung von Kraft und Druck - XRD-Messung der punktuellen Spannungstensoren Versuche - Uniformes Feld - Zug (; ideale Kompression) - Scherung - Ebene Dehnung (und Abweichungen) - Kombinierte Belastungen (Zug ; Scherung, etc.) - Biaxiale Proben Versuche - Ungleichmässiges Feld - Analytische Lösung für punktuelle Werte - HBT - Biaxiale Proben - Kombinierte Belastung von Rohren Versuche - Inverse Ansätze auf Basis von Integralwerten - Annähernde analytische Lösungsansätze - Optimierung der Materialparameter - Einsatz von maschinellen Lernmodellen Materialmodellierung Kontinuumsmechanische Grundlagen der Metallplastizität - Spannung - Dehnung - Konzept des Fließortes

- Tensor der plastischen Dehnung, Vergleichsspannung und plastische Vergleichsdehnung - Fließregel - Fließkurve und verschiedene Darstellungen - Verfestigungsverhalten (Isotrop, Kinematisch, Distortional) - Struktur- und Materialinstabilität und Verformungsgrenzen Fließkurve - Dehnraten- und Temperaturabhängigkeiten - Analytische Modelle - Tabellarische Darstellung und Implementierung Fließortkurve - Isotrop - Anisotrop Verfestigungsregeln - Isotrop - Kinematisch - Distortional Formänderungsvermögen und Umformgrenzen - Faltenbildung - Lokale Einschnürung - Bruch

User-Materialien Eigene Materialmodelle in FE - Anforderungen an explizite und implizite Materialmodelle - Implementierung eigenes Materialmodells Modellierung mit Ansätzen des maschinellen Lernens - Einführung - Fließkurve - Fließregel

14. Literatur:

E. A. de Souza Neto, D. Perić, D. R. J. Owen. Computational Methods for Plasticity: Theory and Applications, Wiley; 1. Edition (2008), ISBN-13 : 978-0470694527

D. Banabic, H.J. Bunge, K. Pöhlandt, A.E. Tekkaya, Formability of Metal-lic Materials: Plastic Anisotropy, Formability Testing, Forming Limits, Springer (2000), ISBN-13 : 978-3540679066

D. Banabic, Advanced Methods in Material Forming, Springer (2007) ISBN-13 : 978-3642089237

D. Banabic, Sheet Metal Forming Processes: Constitutive Modelling and Numerical Simulation, Springer (2010), ISBN-13 : 978-3642445101

S. Bruschi, T. Altan, D. Banabic, P.F. Bariani, A. Brosius, J. Cao, A. Ghiotti, M. Khraisheh, M. Merklein, A.E. Tekkaya, Testing and modelling of material behaviour and formability in sheet metal forming, CIRP Annals, Volume 63, Issue 2, 2014, pp. 727-749

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1050801 Digitalisierung von Werkstoffen in der Umformtechnik, Vorlesung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

105081 Digitalisierung von Werkstoffen in der Umformtechnik (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
Materialcharakterisierung und -modellierung in der Umformtechnik BSL schriftlich oder mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Optimierung und KI-Ansätze in der Umformtechnik

107010

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Dr. sc. techn. Celalettin Karadogan Institut für Umformtechnik 0711/685-83903 celalettin.karadogan@ifu.uni-stuttgart.de		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vor allem Höhere Mathematik und Programmierkenntnisse aber auch Grundlagen der Umformtechnik.		
12. Lernziele:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss der Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Studierenden können die stochastischen Aspekte von umformenden Fertigungssystemen beschreiben, - Die Studierenden können die wichtigsten nichtlinearen Optimierungsalgorithmen anwenden, um Probleme mit oder ohne Nebenbedingungen zu lösen - Die Studierenden beschreiben und nutzen die wichtigsten Simulationsstechniken zur Modellierung der Stochastik im Umformprozess. - Die Studierenden können Sensitivitäts- und Robustheitsanalysen durchführen. - Die Studierenden können Strategien zur Werkstückverfolgung, Prozesssteuerung und -regelung entwickeln. - Die Studierenden können die wichtigsten Sensoren und Aktuatoren im Hinblick auf den betrachteten Umformprozess beschreiben und auswählen. - Die Studierenden sind in der Lage, die wichtigsten Aspekte eines fallbezogenen digitalen Zwillings zu beschreiben und zu konzipieren. - Die Studierenden können Algorithmen des maschinellen Lernens zur Systemüberwachung und adaptiven Prozesssteuerung anwenden. 		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung "Optimierung und KI-Ansätze in der Umformtechnik" befasst sich mit dem umfangreichen Thema der optimalen Auslegung und des Betriebs von Umformprozessen auf der Grundlage möglicher Schwankungen der Materialeigenschaften, des Maschinenverhaltens und der Umgebung. Aufgrund der Variationen in den Eingangs- und Prozessparametern ist eine deterministische Optimierung nicht zielführend, da die Schwankungen an diesem deterministischen Optimalpunkt, an der Grenze des Prozessfensters, Produktionsverluste verursachen können. Daher muss die stochastische Optimierung bereits in der Phase des Prozessentwurfs durchgeführt werden. Um die Unterschiede zwischen dem virtuellen Designraum und der realen Welt zu kompensieren, setzen Unternehmen in der</p>		

Regel zusätzliche Aktuatoren ein, um den Prozess während der Produktion in einem optimalen Zustand zu halten und mögliche Produktionsausfälle proaktiv zu vermeiden. In diesem Zusammenhang ist die Optimierung ein wichtiges Werkzeug in der Umformtechnik, die in mehreren Durchführungsphasen, nämlich der Prozessgestaltung und der Produktion, eingesetzt werden kann. Verschiedene Modellierungswerkzeuge, Datenerfassungs- und Analysetechniken sind dabei wichtig. Das Wissen über Sensoren und Aktuatoren ist bei der Prozessrealisierung unabdingbar. In den letzten Jahren haben KI-Ansätze neben den klassischen analytischen oder datenbasierten Modellierungsansätzen aufgrund ihrer flexiblen Natur an Bedeutung gewonnen. Solche Modelle können Teil des digitalen Zwillings sein und zur Erzielung optimaler Prozesspfade auf der Grundlage von Online-Sensormessungen und der Einstellung von Aktuatoren verwendet werden. Diese werden auch als adaptive und selbstlernende Modelle in einem breiten Spektrum eingesetzt. Umformtechnische Fertigungssysteme – als stochastischer Prozess Grundlagen nichtlinearer Optimierung mit/ohne Randbedingungen Simulationstechnologie Modellierung der Stochastik in Umformprozessen Sensitivitätsanalyse, Robustheit und stochastische Optimierung Einsatz von maschinellem Lernen in der stochastischen Optimierung Strategien zur Prozesssteuerung und -regelung Messtechnik, Softsensoren und Aktorik in der Umformtechnik Werkstückrückverfolgung, Datenerfassung, -verarbeitung, -auswertung Prädiktive Prozess- und Systemüberwachung, Anomalieerkennung Digitale Zwillinge Einsatz von maschinellem Lernen in der adaptiven Prozesssteuerung Anwendungsbeispiele: Selbstlernende Umformprozesse

14. Literatur:

Kurt Lange, Umformtechnik: Handbuch für Industrie und Wissenschaft, Springer (2013), ISBN-13: 978-3540436867 Markos Papageorgiou, Marion Leibold, Martin Buss, Optimierung: Statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung, Springer Vieweg (2015), ISBN-13: 978-3662469354 Frank Beichelt, Stochastische Prozesse für Ingenieure, Teubner Verlag; (1997), ISBN-13: 978-3519029892 Peter Steinke, Finite-Elemente-Methode: Rechnergestützte Einführung, Springer Vieweg (2015), ISBN-13: 978-3642539367 Kritzinger, W. et al.: Digital Twin in manufacturing: A categorical literature review and classification, IFAC-PapersOnLine, 51 (2018) 11, S. 1016 1022. Klein, Matthias Maschler, Benjamin Zeller, Andreas Ashtari, Behrang Jazdi, Nasser Rosen, Roland Weyrich, Michael. (2019). Architektur und Technologiekomponenten eines digitalen Zwillings. Aurelien Geron, Kristian Rother, Thomas Demmig, Praxiseinstieg Machine Learning mit Scikit-Learn, Keras und TensorFlow: Konzepte, Tools und Techniken für intelligente Systeme, O'Reilly (2020), ISBN-13: 978-3960091240 Clarence W. De Silva, Sensors and Actuators: Engineering System Instrumentation, Taylor Francis Inc (2015), ISBN-13: 978-1466506817 Hans-Rolf Tränkle, Leonhard M. Reindl, Sensortechnik: Handbuch für Praxis und Wissenschaft, (2015) Springer Vieweg, ISBN 13:9783642299414

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1070101 Optimierung und KI-Ansätze in der Umformtechnik, Vorlesung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzstunden: 21 h
Eigenstudiumstunden: 69 h

Gesamtstunden: 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	107011 Optimierung und KI-Ansätze in der Umformtechnik (BSL), , Gewichtung: 1 Optimierung und KI-Ansätze in der Umformtechnik (BSL)
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 32820 Werkzeuge der Blechumformung 1

2. Modulkürzel:	073200401	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Grundkenntnisse Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Entwicklung und Konstruktion von Werkzeugen, Werkzeugbau, Werkzeugwerkstoffe und -beschichtungen, Schneidwerkzeuge. Freiwillige halb- und ganztägige Exkursionen im WS und im SS.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden des Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32821 Werkzeuge der Blechumformung 1 (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Download: Folien und Skript "Werkzeuge der Blechumformung". Um das Skript aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für diese Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für das Skript erhalten Sie in der Vorlesung. • Beamerpräsentation • Tafelaufschrieb 		

20. Angeboten von: Umformtechnik

Modul: 32830 Werkzeuge der Blechumformung 2

2. Modulkürzel:	073200402	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Biege- und Falzwerkzeuge, Folgeverbundwerkzeuge, Kostenkalkulation, Zeitplanung. Freiwillige halb- und ganztägige Exkursionen im WS und im SS.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Download Skript "Werkzeuge der Blechumformung 2" • Birkert et al.: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile, ISBN 978-3-642-34669-9 • 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:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32831 Werkzeuge der Blechumformung 2 (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Download: Folien und Skript. Um das Skript aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für diese Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für das Skript erhalten Sie in der Vorlesung. • Beamerpräsentation • Tafelaufschrieb 		

20. Angeboten von: Umformtechnik

Modul: 32840 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung

2. Modulkürzel:	073200201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen der Werkzeugmaschinen der Umformtechnik. Umformmaschine und Umformvorgang. Karosseriepresswerksanlagen. kraftgebundene und weggebundene Maschinen, Kraftangebot und Arbeitsvermögen, Auffederung, Genauigkeitsfragen. Freiwillige halb- und ganztägige Exkursionen im WS und im SS.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Download Skript "Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung" • K. Lange: Umformtechnik, Band 1 und 3 • Schuler: Handbuch der Umformtechnik 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 328401 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32841 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Download: Folien. Um das Skript aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für diese Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für das Skript erhalten Sie in der Vorlesung. • Beamerpräsentation 		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

Modul: 32850 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung

2. Modulkürzel:	073200202	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Vertiefung des in der Vorlesung Maschinen der Umformtechnik I vermittelten Stoffes, arbeitsgebundene Pressen, Schmiedepressen und -hämmer, Warmwalzwerke, Kaltwalzwerke, Rohrherstellungsanlagen, Strangpressanlagen. Freiwillige halb- und ganztägige Exkursionen im WS und im SS.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Download Skript "Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung" • K. Lange: Umformtechnik, Band 1 und 2 • Schuler: Handbuch der Umformtechnik 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 328501 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32851 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Download: Folien. Um das Skript aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für diese Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für das Skript erhalten Sie in der Vorlesung. • Beamerpräsentation 		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

Modul: 32860 Praktikum Grundlagen der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073200110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 328601 Spezialisierungsfachversuch 1 • 328602 Spezialisierungsfachversuch 2 • 328603 Spezialisierungsfachversuch 3 • 328604 Spezialisierungsfachversuch 4 • 328605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 328606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 328607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 328608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32861 Praktikum Grundlagen der Umformtechnik (USL), Schriftlich
oder Mündlich, Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: 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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Hans-Christian Möhring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung, sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden</p>		
13. Inhalt:	<p>Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung - Beurteilung der Werkzeugmaschinen - Einführung in die Zerspanungslehre, Übungen - Berechnen und Auslegen von Werkzeugmaschinen (mit FEM) - Baugruppen der Werkzeugmaschinen - Drehmaschinen und Drehzellen - Bohr- und Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren - Maschinen für die Komplettbearbeitung - Ausgewählte Konstruktionen 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>Vorlesungsunterlagen im IILIAS, alte Prüfungsaufgaben 1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag. 2. Perovic, B.: Handbuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag. 4. Heisel, U.; Klocke, F.; Uhlmann, E.; Spur, G.: Handbuch Spanen. 2014 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. Brecher, C.; Weck, M.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme. Band 1 bis 3. 2017 Berlin: Springer-Verlag: 8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.</p>		
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen

2282 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme
 32870 Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen
 75730 Grundlagen und Technologien der Faserverbund- und Holzwerkstoffbearbeitung

Modul: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	073310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Hans-Christian Möhring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung, sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden</p>		
13. Inhalt:	<p>Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung - Beurteilung der Werkzeugmaschinen - Einführung in die Zerspanungslehre, Übungen - Berechnen und Auslegen von Werkzeugmaschinen (mit FEM) - Baugruppen der Werkzeugmaschinen - Drehmaschinen und Drehzellen - Bohr- und Fräsmaschinen, Bearbeitungszentren - Maschinen für die Komplettbearbeitung - Ausgewählte Konstruktionen 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>Vorlesungsunterlagen im IILIAS, alte Prüfungsaufgaben 1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag. 2. Perovic, B.: Handbuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag. 4. Heisel, U.; Klocke, F.; Uhlmann, E.; Spur, G.: Handbuch Spanen. 2014 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. Brecher, C.; Weck, M.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme. Band 1 bis 3. 2017 Berlin: Springer-Verlag: 8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.</p>		
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen

Modul: 32870 Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310022	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Johannes Rothmund Rocco Eisseler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	<p>Teil 1:</p> <p>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.</p> <p>Teil 2:</p> <p>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.</p> <p>Es kann auch erst Teil 2 und dann Teil 1 gehört werden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Teil 1:</p> <p>Grundlagen der Zerspanungstechnologie: Einführung, Problemstellungen der Zerspantechnik - Definitionen, Spanbildung, Verschleiß und Standzeit - Tribologie - Kühlschmierstoffe, stofflicher Aufbau und Anwendungen - Hartstoffe, verschleißfeste Oberflächen - Schneidstoffe und Schneidplatten - Prozessketten - Werkzeuge und Aufnahmen, Kraft- und Leistungsberechnung - Prozessauslegung und Werkzeugauswahl - Einführung in die Prozessplanung - mit Praxisübungen und Betriebsbesichtigungen</p> <p>Teil 2:</p> <p>Einführung in die Konstruktion und Berechnung von Werkzeugmaschinen: Grundlagen, Prinzipien und</p>		

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:	<p>Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben Klocke, F.; König, W.: Fertigungsverfahren Band 1. Düsseldorf: Springer-Verlag, 2008 Ernst, H.: Physics of Metal Cutting. In: Machining of Metals. Cleveland: American Society for Metals, 1938 Merchant, M. E.: Mechanics of the Metal Cutting Process. In: Journal of Applied Physics, vol. 16 iss. 5, 1945 Warnecke, G.: Spanbildung bei Metallischen Werkstoffen. München: Techn. Verlag Resch, 1974 Vierегge, G.: Zerspanung der Eisenwerkstoffe. Düsseldorf: Stahleisen Verlag, 1970 Degner, W.; Lutze, H.; Smejkal, E.: Spanende Formung. München: Hanser Verlag, 2015 Kronenberg, M.: Grundzüge der Zerspanungslehre Band 1. Berlin: Springer, 1954 Küstօrs, K. J.: Das Temperaturfeld am Drehmeißel. Fortschrittliche Fertigung und moderne Werkzeugmaschinen. 7. Aachener Werkzeugmaschinen-Kolloquium. Essen: Verlag W. Girardet, 1954 Taylor, F. W., Wallichs, A.: Über Dreharbeit und Werkzeugstähle. Autorisierte deutsche Ausgabe der Schrift: On the Art of Cutting Metals von Frederick Winslow Taylor. Berlin: Springer, 1916. Kienzle, O.; Victor, H.: Spezifische Schnittkräfte bei der Metallbearbeitung. Werkstattstechnik und Maschinenbau 47 (1957), Heft 5. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag. Perovic, B.: Handbuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag. Heisel, U.; Klocke, F.; Uhlmann, E.; Spur, G.: Handbuch Spanen. 2014 München: Hanser-Verlag. Tschätsch, H.: Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung. 2003 München: Hanser-Fachbuchverlag. Brecher, C.; Weck, M.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme. Band 1 bis 3. 2017 Berlin: Springer-Verlag. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.</p>
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, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform: Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips

20. Angeboten von: Werkzeugmaschinen

Modul: 75730 Grundlagen und Technologien der Faserverbund- und Holzwerkstoffbearbeitung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 Bearbeitung von faserartigen Werkstoffen. Sie erwerben ein umfangreiches Wissen auf dem Gebiet der Zerspanung anisotroper Werkstoffe. Sie verstehen die Anforderungen an den Zerspanprozess und die damit verbundenen Anforderungen an die Maschinentechnologie. Weiter werden Kenntnisse zur Bewertung der spanend erzeugten Qualität am Werkstoff und dessen fachgerechte Beurteilung vermittelt.

Wissen-Verstehen-Anwenden:

Die Studierenden lernen die verschiedenen spanenden Bearbeitungsverfahren in der Zerspanung faserbasierender Werkstoffe zu beurteilen und die für die jeweilige Anwendung geeigneten Verfahren, Maschinen, Werkzeuge und Einstellungen auszuwählen.

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 Maschinentechnik. Daneben werden die Anforderungen an Maschinen und Prozesstechnik für die Bearbeitung faserverstärkter Verbundwerkstoffe aufgezeigt.

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 faserbasierende Werkstoffe und die abgeleiteten Produkte sowie die einzusetzende Maschinentechnik.

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

13. Inhalt:

Teil 1: Grundlagen und Verfahren der Faserverbund- und Holzwerkstoffbearbeitung:

Die Vorlesung beinhaltet die Grundzüge der spanenden Bearbeitung von faserbasierender Werkstoffe, insbesondere die Eigenschaften des Werkstoffes Holz sowie die von faserverstärkten Kunststoffen, die Grundbegriffe und Definitionen, die Besonderheiten der Werkstoffe und ihrer Bearbeitung. Kernbestandteile sind die Basisverfahren der spanenden Bearbeitung nichtmetallischer Werkstoffe, eingesetzte Werkzeuge und Maschinen, der Verschleiß und die Qualitätsbildung und -beurteilung.

Teil 2: Maschinen und Anlagen der Faserverbund- und Holzwerkstoffbearbeitung:

Die Vorlesung beinhaltet die Grundzüge der Holzverarbeitung und Holzwerkstoffaufbereitung sowie die Maschinen- und Prozesstechnik zur Bearbeitung faserverstärkter Verbundwerkstoffe. Kernbestandteile sind die Verfahren entlang der Wertschöpfungskette von Holz und Holzwerkstoffen. Daneben werden die Prozesse zur spanenden Bearbeitung von faserverstärkten Kunststoffen sowie Multimaterialwerkstoffen beleuchtet.

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

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 757301 Grundlagen und Technologien der Faserverbund- und Holzwerkstoffbearbeitung, Vorlesung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

75731 Grundlagen und Technologien der Faserverbund- und Holzwerkstoffbearbeitung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
Grundlagen und Technologien der Faserverbund- und Holzwerkstoffbearbeitung, 1,0, schriftlich, 120 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

2283 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 33440 Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen
 33670 Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen
 74360 Lärmarme Maschinenkonstruktion

Modul: 33440 Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Hans-Christian Möhring Thomas Stehle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	<p>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</p>		
13. Inhalt:	<p>Geometrische Messverfahren, Maschinenabnahme - Statisches Verhalten: stat. Steifigkeit, Positionsgenauigkeit, Verlagerungen und Neigungen - Dynamisches Verhalten: Grundlagen des EinMassen-Schwingers, 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</p>		
14. Literatur:	Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 334401 Vorlesung Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33441 Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips		
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen		

Modul: 33670 Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Hans-Christian Möhring und Mitarbeiter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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</p>		
14. Literatur:	<p>Müller, G., Groth, C.: FEM für Praktiker Band 1. Grundlagen. 8. Auflage. Expert-Verlag GmbH. August 2007. Stelzmann, U., Groth, C., Müller, G.: FEM für Praktiker Band 2. Strukturmechanik. 5. Aufl. Expert-Verlag GmbH. Juli 2008. Groth, C., Müller, G.: FEM für Praktiker Band 3. Temperaturfelder. 5. Auflage. Expert-Verlag GmbH. Dezember 2008 Schwarz, H. R.: Methode der Finiten Elemente. 3. Auflage, Teubner-Verlag, Stuttgart, 1991. Silber, G., Steinwender, F.: Bauteilberechnung und Optimierung mit der FEM. Teubner-Verlag, 2005.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 336701 Vorlesung(inkl PraxisArbeit) Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33671 Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, interaktive Programme am Rechner		

20. Angeboten von: Werkzeugmaschinen

Modul: 74360 Lärmarme Maschinenkonstruktion

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Johannes Rothmund		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<p>1. Beispiele für Entstehungsmechanismen von technischen Geräuschen, wie z.B. Körperschall, Fluid- und Gasschall oder weitere technische Schallquellen</p> <p>2. Methodisches Vorgehen bei Lärminderungsmaßnahmen, dazu die Grundlagen sowie z.B. die Trennung von Körper- und Luftschall: Die Entscheidungsfindung und mögliche konstruktive Maßnahmen zur Schallminderung werden in einer Übung vertieft</p> <p>3. Minderung der Luftschallausbreitung. Es werden sekundäre Maßnahmen, wie Dämmung, Dämpfung und Kapselung behandelt. Dabei spielen die Übertragungswege eine besondere Rolle.</p> <p>4. Lärminderung an Maschinen. Es werden primäre konstruktive Maßnahmen behandelt und am Beispiel von Hydraulikkomponenten, Pumpen, Motoren, Ventile, Schläuche und Leitungen sowie Holzbearbeitungsmaschinen vertieft. Auch die Schallentstehung und Lärminderung an handgeführten Maschinen und Elektrowerkzeugen wird dabei betrachtet.</p>		
14. Literatur:	Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 743601 Lärmarme Maschinenkonstruktion, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>74361 Lärmarme Maschinenkonstruktion (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Lärmarme Maschinenkonstruktion, 1,0, schriftlich, 60 min</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 33910 Praktikum Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Hans-Christian Möhring und Mitarbeiter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>4 Versuche, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zerspankraftmessung Messung der Schnitt-, Vorschub- und Passivkräfte bei der Zerspanung mittels 3-Komponenten-Messplattform • Modalanalyse Bestimmung der Eigenschwingungsformen einer Maschinenbaugruppe mittels Modalanalyse 		
14. Literatur:	Praktikums Unterlagen/Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 339101 Spezialisierungsfachversuch 1 • 339102 Spezialisierungsfachversuch 2 • 339103 Spezialisierungsfachversuch 3 • 339104 Spezialisierungsfachversuch 4 • 339105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 339106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 339107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 339108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33911 Praktikum Werkzeugmaschinen (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, praktische Einweisung
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen

229 Digitalisierte und nachhaltige Wertschöpfung

Zugeordnete Module:	2291	Kernfächer mit 6 LP
	2292	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2293	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	75410	Praktikum digitalisierte und nachhaltige Wertschöpfung

2291 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 75400 Energetische Optimierung der Produktion I / II

Modul: 75400 Energetische Optimierung der Produktion I / II

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	4	7. Sprache:	-
<hr/>			
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Alexander Sauer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 754001 Vorlesung Energetische Optimierung der Produktion I• 754002 Vorlesung Energetische Optimierung der Produktion II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75401 Energetische Optimierung der Produktion I / II (PL), , 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

2292 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 32610 Planung und Simulation in der Logistik
 73570 Digitale Transformation in der Industrie I/II
 75420 Sustainability in High-Tech Unternehmen I / II

Modul: 32610 Planung und Simulation in der Logistik

2. Modulkürzel:	072100013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Robert Schulz Manuel Hagg Ruben Noortwyck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich Logistik und Materialfluss sind wünschenswert. Diese werden z. B. im B.Sc. Modul Logistik und Fabrikbetriebslehre vermittelt.		
12. Lernziele:	<p>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 anzuwenden und auf andere Aufgabenstellungen zu übertragen.</p> <p>Die Studierenden lernen weiterhin die die Anwendung der Simulationstechnik in der Intralogistik als wichtige Methoden zur Planung von Logistiksystemen kennen. Sie werden methodisch und praktisch in die Lage versetzt, selbständig ein Simulationsmodell zu erstellen, dieses zu validieren sowie eigenständig Simulationsexperimente vorzubereiten und durchzuführen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul "Planung und Simulation in der Logistik" besteht aus den Vorlesungen "Planung logistischer Systeme" und "Simulation und Visualisierung in der Intralogistik". Die Vorlesung "Planung logistischer Systeme" befasst sich mit dem methodischen und systematischen Vorgehen zur Planung intralogistischer Systeme. Dabei werden innerhalb der Vorlesung verschiedene Vorgehensmodelle vorgestellt und das 5-Stufen-Vorgehensmodell genauer betrachtet. Für die einzelnen Stufen werden unterschiedliche Planungshilfsmittel dargestellt und ihre Vor- und Nachteile diskutiert. Im Rahmen von Übungen werden die Layoutplanung, die Lagerdimensionierung sowie die Spielzeitberechnung vertieft.</p> <p>Die Vorlesung "Simulation und Visualisierung in der Intralogistik" befasst sich mit der Anwendung der Simulation in der Planung und im Betrieb von komplexen Materialflusssystemen. Da die Visualisierung immer mehr Bedeutung im Bereich der Simulation</p>		

und der Planung einnimmt, geht es in der Vorlesung auch um die Fragestellung, wie diese Bereiche sinnvoll miteinander kombiniert werden können. Die theoretischen Ansätze werden anhand von Übungsaufgaben vertieft.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Arnold, D., Furmans, K. (2019): Materialfluss in Logistiksystemen, 7. erw. Aufl., Springer, Berlin. • Gudehus, T. (2012): Logistik 1 - Grundlagen, Verfahren und Strategien, 4. Aufl., Springer, Berlin. • Gudehus, T. (2012): Logistik 2 - Netzwerke, Systeme und Lieferketten, 4. Aufl., Springer, Berlin. • ten Hompel, M., Schmidt, T., Dregger, J. (2018): Materialflusssysteme - Förder- und Lagertechnik, 4. Aufl., Springer, Berlin/Heidelberg. • Wehking, K.-H. (2020): Technisches Handbuch Logistik 2: Fördertechnik, Materialfluss, Intralogistik, 1. Aufl. Springer, Berlin/Heidelberg.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 326102 Vorlesung + Übung : Planung Logistischer Systeme • 326103 Simulation und Visualisierung in der Intralogistik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32611 Planung und Simulation in der Logistik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Schriftliche Prüfung "Planung und Simulation in der Logistik", 120 Min.</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation Computer-Simulation
20. Angeboten von:	Fördertechnik, Intralogistik und Technische Logistik

Modul: 73570 Digitale Transformation in der Industrie I/II

2. Modulkürzel:	072410997	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Albrecht Winter (Schmalz); Ernst Esslinger (Homag)		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Nachhaltigkeitskonzepten, Betriebswirtschaftslehre und Produktionstechnik sind von Vorteil, jedoch kein Muss.		
12. Lernziele:	<p>Diese Vorlesung vermittelt ein grundlegendes Verständnis zur digitalen Transformation der Produktion und den digitalisierten Prozessen innerhalb der Produktion, typische Praxisprobleme sowie Modelle, Methoden und Abläufe um diese zu lösen. Die Studierende verstehen in welchen Ebenen welche Daten anfallen, wie sich diese unterscheiden und wie diese erhoben werden. Studierende kennen typische Methoden der Auswertung von Daten, sowie deren Vor- und Nachteile. Sie verstehen die grundlegend relevanten Wirkbeziehungen zwischen Datenerfassung,</p> <ul style="list-style-type: none"> - auswertung und Nutzung der Daten zur Erzielung gewünschter Effekte, kennen die typischerweise eingesetzten IT-Werkzeuge, ihre Funktionsumfänge und Anwendungsschwerpunkte und verstehen die Faktoren, die zur erfolgreichen Umsetzung der digitalen Transformation nötig sind. Die Integration von Praxisbeispielen verschiedener Weltmarktführer fördert das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen. 		
13. Inhalt:	<p>Definition und Unterschiede von Daten Daten in verschiedenen Ebenen und Phasen der Produktion Physikalisch-technische Datenauswertung Mathematisch-statistische Datenauswertung (algorithmische und korrelative Methoden) Daten auf Maschinenebene Virtuelle Maschine / Simulation der Inbetriebnahme Daten auf Fabrikebene Optimierung von Ressourcen durch Digitalisierung Daten auf Produktionsverbundebene Geschäftsmodelle durch Daten Individualisierung von Produkten (Losgröße 1) und Notwendigkeit der Digitalisierung Intelligente / autonome Systeme aus Datensicht Daten als Regelgröße für Fertigungs-/Montageprozesse Smart Factory</p>		
14. Literatur:	Handbuch Industrie 4.0 Bd. 1, 2 u. 3. Vogel-Heuser, Birgit (Ed.); Bauernhansl, Thomas (Ed.); Ten Hoppel, Michael (Ed.). 2017 Springer-Vieweg, Wiesbaden		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 735701 Digitale Transformation in der Industrie I, Vorlesung • 735702 Digitale Transformation in der Industrie II, Vorlesung • 735703 Exkursion: 1 Tag zu Firmen des Campus Schwarzwald 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 73571 Digitale Transformation in der Industrie I/II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
PL(Studienleistung benotet): Schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Tafel, interaktive rechnergestützte Übung, Filme

20. Angeboten von:

Modul: 75420 Sustainability in High-Tech Unternehmen I / II

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	4	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Alexander Sauer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 754201 Sustainability in High-Tech Unternehmen I / II • 754202 Exkursion: 1 Tag zu Firmen des Campus Schwarzwald 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75421 Sustainability in High-Tech Unternehmen I / II (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

2293 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 75390 Auftragsmanagement I – Planung und Steuerung der industriellen Produktion
 75480 Strategien in der Produktion
 75490 Führung und Management in High-Tech-Unternehmen

Modul: 75390 Auftragsmanagement I – Planung und Steuerung der industriellen Produktion

2. Modulkürzel:	072410024	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
<hr/>			
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. habil. Hans-Hermann Wiendahl		
9. Dozenten:	<i>Dr.-Ing. habil. Hans-Hermann Wiendahl</i>		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion		
12. Lernziele:			

Diese Vorlesung vermittelt ein grundlegendes Verständnis zur Ablaufplanung und -steuerung von Produktionsunternehmen, typische Praxisprobleme sowie Modelle, Methoden und Abläufe um diese zu lösen.

Die Studierenden

- kennen typische Gestaltungsfehler im Auftragsmanagement und beherrschen die zentralen Modelle zur ganzheitliche Analyse und Gestaltung.
- verstehen Beschreibungs- und Erklärungsmodelle des logistischen Systemverhaltens, können diese zur Logistikanalyse und -gestaltung anwenden und kennen ihre Anwendungsgrenzen.
- kennen die Grundlagen der Auftragsabwicklung nach ERP-Logik.
- verstehen die grundlegend relevanten Auftragsmanagement-Funktionen und -Methoden und können die Wirkbeziehungen auf das Logistikverhalten analysieren.

Die Integration von Praxisbeispielen fördert das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Einführung• Logistisches Grundverständnis• Grundlagen der Planung und Steuerung• AM-Funktionen und Methoden• AM-Konfiguration
14. Literatur:	Vorlesungsskript Bücher:

- Wiendahl, Hans-Herrmann: Auftragsmanagement der industriellen Produktion – Grundlagen, Konfiguration, Einführung. Springer 2011
- Wiendahl, Hans-Peter; Wiendahl, Hans-Herrmann: Betriebsorganisation für Ingenieure. 9. Aufl. Hanser 2020

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 753901 Vorlesung Auftragsmanagement 1

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

75391 Auftragsmanagement I – Planung und Steuerung der industriellen Produktion (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
benotete Studienleistung (BSL), Mündlich, 20Min.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Power-Point Präsentationen, Simulationsspiele, Filme, Flipchart und Tafel

20. Angeboten von:

Modul: 75480 Strategien in der Produktion

2. Modulkürzel:	072410023	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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>		
13. Inhalt:	<p>Strategien der Produktion: 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>		
14. Literatur:	<p><i>Vorlesungsskript</i> <i>Handbuch Industrie 4.0 Bd. 1, 2 u. 3.</i> <i>Vogel-Heuser, Birgit (Ed.); Bauernhansl, Thomas (Ed.); Ten Hompel, Michael (Ed.). 2017 Springer-Vieweg, Wiesbaden</i> <i>Müller-Stewens, G., Lechner, C. (2011): Strategisches Management, Schäfer Poeschel Verlag, ISBN: 9783791027890</i> <i>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</i> <i>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</i></p>		

*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:	• 754801 Digitale Transformation in der Industrie, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75481 Strategien in der Produktion (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 <i>BSL (Studienleistung benotet): Schriftlich, 60 min</i>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<i>Beamer, Tafel, Flipchart</i>
20. Angeboten von:	

Modul: 75490 Führung und Management in High-Tech-Unternehmen

2. Modulkürzel:	072410996	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Harald Jung Jan Oetting		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Energetische Optimierung der Produktion I/II</i>		
12. Lernziele:			

Studierende verstehen die verschiedenen rechtlichen Aufbauformen der Unternehmensorganisation als Grundlage wirtschaftlichen Handelns. Studierende verstehen die Relevanz von Unternehmenskultur für die Unternehmensleistung sowie als Hebel für die Umsetzung der strategischen und wirtschaftlichen Unternehmensziele über die Mitarbeiter.

Studierende erhalten einen Überblick über mögliche Methoden und Werkzeuge der Unternehmensführung und stellen einen Bezug zwischen U-Vision, Strategie und den Arbeitsinhalten der einzelnen Mitarbeiter her.

Studierende erkennen eigene präferierte Stile der Selbstorganisation und erkennen die Rolle einer Führungskraft in der Unterstützung der Team-Mitglieder bei deren Arbeitsorganisation und der Setzung der Prioritäten sowie der Vergabe von Teilarbeiten. Studierende erkennen die Rolle der Führungskraft als Gesundheitsmanager Ihrer Mitarbeiter.

Sie verstehen die Rolle der Führungskraft in der Vermittlung des Mehrwerts internationaler Kooperation. Studierende lernen die Wichtigkeit von Diversity als Wettbewerbsfaktor kennen.

13. Inhalt:	Informationen und Grundlagen zum Verständnis über: Unternehmensarten Unternehmenskulturen Führungsstile und –theorien Zielgerichtete Unternehmensführung Motivation Kommunikation Konflikt Interkulturelle Kompetenz Zeit- und Gesundheitsmanagement Change Management
14. Literatur:	Führen Leisten Leben: Wirksames Management für eine neue Zeit, Malik

John Kotter: Das Pinguin Prinzip – Wie Veränderung zum Erfolg führt

Schulz von Thun: Miteinander Reden 1-3

Friedrich Glasl: Konfliktmanagement

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 754901 Führung und Management in High-Tech-Unternehmen, Vorlesung
 - 754902 1 Praxisteil in den Unternehmen
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Beamer-Präsentation

17. Prüfungsnummer/n und -name:

75491 Führung und Management in High-Tech-Unternehmen (BSL),
Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
BSL, mündlich, 20 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 75410 Praktikum digitalisierte und nachhaltige Wertschöpfung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	2	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Alexander Sauer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 754101 Theorie und Praxis Input		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75411 Praktikum digitalisierte und nachhaltige Wertschöpfung (USL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

230 Gruppe Mikrotechnik, Gerätetechnik und Technische Optik

Zugeordnete Module:	231	Biomedizinische Technik
	232	Elektronikfertigung
	233	Feinwerktechnik
	234	Mikrosystemtechnik
	235	Technische Optik

231 Biomedizinische Technik

Zugeordnete Module:	2311	Kernfächer mit 6 LP
	2312	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2313	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33510	Praktikum Biomedizinischen Technik

2311 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 105680 Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures and practice
 105700 Biomedical Implant Engineering
 105740 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung

Modul: 105680 Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures and practice

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Giorgio Cattaneo		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>The course provides the students with knowledge in investigation of biomedical devices for research and product development.</p> <p>Lectures The students will be able to define the main characteristics of models suitable for preclinical testing of biomedical devices depending on the medical application. They will understand methods to re-produce anatomical and biological properties of the tissues and organs targeted using different materials and manufacturing technologies. They will know different methods to investigate the performance and safety of biomedical devices with regard to the fundamental requirements.</p> <p>Practice: Students will be able to work in a team. They will acquire experience in developing anatomical models and test setups reproducing the physiological environment. They will be able to draft a test protocol, perform the test in lab and interpret the results.</p>		
13. Inhalt:	<p>Biomedical devices undergo an extensive engineering process before becoming mature for clinical application. In all phases of research, development and certification, investigation of device performance and compatibility is performed in numerical, in vitro and in vivo models. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requirements for biomedical models - Numerical, in vitro and in vivo models - Anatomical models based on medical imaging - 3D-manufacturing techniques - Model biologization - Test protocols and reports - Standards for preclinical device verification Practice (in teams) - Test requirements - Draft of the test protocol including model requirements - Model construction: 3D imaging data segmentation - Model manufacturing: 3D printing and molding - Implant verification and report 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Jean-Pierre Boutrand, Biocompatibility and Performance of Medical Devices, 2019, Elsevier - Selected scientific publications - Lecture slides 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1056801 Modelle und Testmethoden in der BMT, Vorlesung mit Übung 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 105681 Models and Test Methods in Biomedical Engineering –
lectures and practice (PL), , Gewichtung: 1
Mündliche Prüfung oder Klausur abhängig von der Anzahl der Studierenden

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Biomedical Implant Engineering

105700

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Giorgio Cattaneo		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfehlung „Biomechanik“ in Bachelor Medizintechnik		
12. Lernziele:	<p>The course provides the students with comprehensive knowledge on biomedical implants. Students will recognize the role of biomaterials and design for intended use in different medical applications. They will identify suitable implantation procedures with regard to anatomy and recognize effects including complications associated with the implant-tissue interaction. Finally, they will be able to derive the main requirements and to translate these requirements into essential features of implant design.</p>		
13. Inhalt:	<p>The course focuses on design, mechanics, fluid dynamics and biological interaction of different classes of implants and their navigation systems. Part I: minimally invasive, catheter-based intervention:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imaging guided navigation - Design of catheter systems - Design of expandable implants - Biofunctionalized and drug-eluting implants - Application in cardio- and neurovascular interventions <p>Part II: Tissue and organ support and replacement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transport processes at biointerfaces - Blood pumps and artificial heart - Blood oxygenators for lung assist - Cooling catheters for brain hypothermia 		
14. Literatur:	<p>Literature</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peter Lanzer, Textbook of Catheter-Based Cardiovascular Interventions: A Knowledge-Based Approach, 2018 Springer - Arald Lapp, The Cardiac Catheter Book: Diagnostic and Interventional Techniques, 2014, Thieme - Maria Cristina Annesini, Artificial Organ Engineering, 2017, Springer - Selected scientific publications - Lecture slides 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1057001 Biomedical Implant Engineering, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105701 Biomedical Implant Engineering (PL), , Gewichtung: 1		

Mündliche Prüfung oder Klausur abhängig von der Anzahl der Studierenden

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung

105740

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Johannes Port		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Johannes Port Institut für Biomedizinische Technik 0711 685 82361 jp@bmt.uni-stuttgart.de		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung, • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren, • haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren, • besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen, • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen, • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe, • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • 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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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,</p>		

Blutdruckmessung, Blutflussmessung, etc., • Messverfahren respiratorischer Kenngrößen, wie Impedanzpneumographie, Pneumotachographie, Spirometrie, Ganzkörperplethysmographie, etc., • Messverfahren biochemischer Kenngrößen, wie pH-Wert-Messung, Ionenkonzentrationsmessung, Sauerstoffmessung, etc., • Messverfahren visueller Kenngröße, wie das Elektrookulogramm, das Elektoretinogramm, 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 Funktionersatz, wie das Cochlea-Implantat, Mittelohrprothese, Hörgeräte, Herzschrittmacher, Herzklappenersatz, etc., • Beispiele aktueller Forschung, wie das Brain-Computer Interface, biohybride Armprothese, etc..

14. Literatur:

• Port, J.: Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien • Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Hand-book 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, 5. Auflage, Springer-Verlag, 2017 • Brandes, R., Lang, F., Schmidt, R.: Physiologie des Menschen, 32. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2019 • Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997 • Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 34. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 • Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016 • Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006 • Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 268. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2020 • 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 • Hutten, H., Biomedizinische Technik, Bänder 1 – 4, Springer-verlag, 1991

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

• 1057401 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung, Vorlesung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzstunden: 56 h
Eigenstudiumstunden: 124 h
Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

105741 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung „Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung“

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

2312 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 105680 Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures and practice
 105700 Biomedical Implant Engineering
 105740 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung
 67480 Grundlagen der Therapie mit ionisierender Strahlung
 72500 Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken

Modul: 105680 Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures and practice

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Giorgio Cattaneo		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>The course provides the students with knowledge in investigation of biomedical devices for research and product development.</p> <p>Lectures The students will be able to define the main characteristics of models suitable for preclinical testing of biomedical devices depending on the medical application. They will understand methods to re-produce anatomical and biological properties of the tissues and organs targeted using different materials and manufacturing technologies. They will know different methods to investigate the performance and safety of biomedical devices with regard to the fundamental requirements.</p> <p>Practice: Students will be able to work in a team. They will acquire experience in developing anatomical models and test setups reproducing the physiological environment. They will be able to draft a test protocol, perform the test in lab and interpret the results.</p>		
13. Inhalt:	<p>Biomedical devices undergo an extensive engineering process before becoming mature for clinical application. In all phases of research, development and certification, investigation of device performance and compatibility is performed in numerical, in vitro and in vivo models. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requirements for biomedical models - Numerical, in vitro and in vivo models - Anatomical models based on medical imaging - 3D-manufacturing techniques - Model biologization - Test protocols and reports - Standards for preclinical device verification Practice (in teams) - Test requirements - Draft of the test protocol including model requirements - Model construction: 3D imaging data segmentation - Model manufacturing: 3D printing and molding - Implant verification and report 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Jean-Pierre Boutrand, Biocompatibility and Performance of Medical Devices, 2019, Elsevier - Selected scientific publications - Lecture slides 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1056801 Modelle und Testmethoden in der BMT, Vorlesung mit Übung 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 105681 Models and Test Methods in Biomedical Engineering –
lectures and practice (PL), , Gewichtung: 1
Mündliche Prüfung oder Klausur abhängig von der Anzahl der Studierenden

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Biomedical Implant Engineering

105700

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Giorgio Cattaneo		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfehlung „Biomechanik“ in Bachelor Medizintechnik		
12. Lernziele:	<p>The course provides the students with comprehensive knowledge on biomedical implants. Students will recognize the role of biomaterials and design for intended use in different medical applications. They will identify suitable implantation procedures with regard to anatomy and recognize effects including complications associated with the implant-tissue interaction. Finally, they will be able to derive the main requirements and to translate these requirements into essential features of implant design.</p>		
13. Inhalt:	<p>The course focuses on design, mechanics, fluid dynamics and biological interaction of different classes of implants and their navigation systems. Part I: minimally invasive, catheter-based intervention:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Imaging guided navigation - Design of catheter systems - Design of expandable implants - Biofunctionalized and drug-eluting implants - Application in cardio- and neurovascular interventions <p>Part II: Tissue and organ support and replacement</p> <ul style="list-style-type: none"> - Transport processes at biointerfaces - Blood pumps and artificial heart - Blood oxygenators for lung assist - Cooling catheters for brain hypothermia 		
14. Literatur:	<p>Literature</p> <ul style="list-style-type: none"> - Peter Lanzer, Textbook of Catheter-Based Cardiovascular Interventions: A Knowledge-Based Approach, 2018 Springer - Arald Lapp, The Cardiac Catheter Book: Diagnostic and Interventional Techniques, 2014, Thieme - Maria Cristina Annesini, Artificial Organ Engineering, 2017, Springer - Selected scientific publications - Lecture slides 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1057001 Biomedical Implant Engineering, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105701 Biomedical Implant Engineering (PL), , Gewichtung: 1		

Mündliche Prüfung oder Klausur abhängig von der Anzahl der Studierenden

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung

105740

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Johannes Port		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Johannes Port Institut für Biomedizinische Technik 0711 685 82361 jp@bmt.uni-stuttgart.de		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung, • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren, • haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren, • besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen, • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen, • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe, • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • 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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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,</p>		

Blutdruckmessung, Blutflussmessung, etc., • Messverfahren respiratorischer Kenngrößen, wie Impedanzpneumographie, Pneumotachographie, Spirometrie, Ganzkörperplethysmographie, etc., • Messverfahren biochemischer Kenngrößen, wie pH-Wert-Messung, Ionenkonzentrationsmessung, Sauerstoffmessung, etc., • Messverfahren visueller Kenngröße, wie das Elektrookulogramm, das Elektoretinogramm, 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 Funktionersatz, wie das Cochlea-Implantat, Mittelohrprothese, Hörgeräte, Herzschrittmacher, Herzklappenersatz, etc., • Beispiele aktueller Forschung, wie das Brain-Computer Interface, biohybride Armprothese, etc..

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Port, J.: Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien • Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Hand-book 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, 5. Auflage, Springer-Verlag, 2017 • Brandes, R., Lang, F., Schmidt, R.: Physiologie des Menschen, 32. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2019 • Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997 • Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 34. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 • Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016 • Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006 • Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 268. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2020 • 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 • Hutten, H., Biomedizinische Technik, Bänder 1 – 4, Springer-verlag, 1991
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1057401 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105741 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung „Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung“
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 67480 Grundlagen der Therapie mit ionisierender Strahlung

2. Modulkürzel:	040900008	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Christian Gromoll		
9. Dozenten:	Christian Gromoll		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			

Die Studierenden

- besitzen grundlegende Kenntnisse in der strahlentherapeutischen Instrumentierung
- kennen die wichtigsten Geräte zur klinischen Strahlentherapie sowie deren Aufbau und Wirkungsweise
- besitzen grundlegende Kenntnisse der klinischen Bestrahlungsplanung
- sind vertraut mit dem Ablauf der Bestrahlungsplanung
- kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen der Algorithmen
- können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der Strahlentherapie beurteilen
- verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz strahlentherapeutischer Begriffe
- besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse
- Besitzen grundlegende Kenntnisse der Messung ionisierender Strahlung
- besitzen grundlegende Kenntnisse der klinischen Dosimetrie
- kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen zur Dosimetrie,
- sind vertraut mit der praktischen Durchführung der Dosimetrie von Photonen
- 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.

13. Inhalt:	<p>In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von strahlentherapeutischen Anlagen, • Erzeugung ionisierender Strahlung für die Therapie • prinzipieller Aufbau von Elektronenbeschleunigern
-------------	---

- Gerätesicherheit und Strahlenschutz,
 - die grundlegenden Eigenschaften biologischer Gewebe,
 - Bildgebende Verfahren in der Bestrahlungsplanung, wie die Computertomografie, Magnetresonanztchnik, PET,
 - Techniken zur Bestrahlungsplanung,
 - Beschreibung der wichtigsten Algorithmen zur Bestrahlungsplanung,
 - Grundzüge der Strahlenbiologie zum Verständnis der Strahlentherapie,
 - Tumorschädigung und Nebenwirkungen,
 - Neue Techniken (IMRT, Hadronen, nuklearmedizinische Therapieansätze, etc.)
 - Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie,
 - physikalische Grundlagen der Messung ionisierender Strahlung,
 - Dosimetrie nach der Sondenmethode,
 - klinische Dosimetrie nach int. Dosimetrieprotokollen (DIN6800-2, AAPM-TG43)
 - klinische Dosimetrie in der Strahlentherapie
 - Einflüsse von Beschleunigerparametern auf die Dosimetrie
 - Bestimmung von Korrekturfaktoren
 - Erstellung von Bestrahlungsplanungstabellen
 - Vorstellung wichtiger Normen und Leitlinien für die klinische Dosimetrie
-

14. Literatur:

- Ch. Gromoll: Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung I, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien,
 - H. Reich: Dosimetrie ionisierender Strahlung, B.G. Teubner, Stuttgart, 1990
 - H. Krieger: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes: Vieweg+Teubner, Stuttgart, 2009
 - R. Smith: Radiation Therapy Physics: Springer, 1995
 - J. Richter und M. Flentje: Strahlenphysik für die Radioonkologie: Thieme, Stuttgart, 1998
 - J. Bille und W. Schlegel: Medizinische Physik Band 1: Grundlagen, Springer, 1999
 - W. Schlegel und J. Bille: Medizinische Physik Band 2: Medizinische Strahlenphysik, Springer, 2002
 - G.G.Steel: Basic Clinical Radiobiology, Oxford University press, New York, 2002
 - Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 674801 Vorlesung Grundlagen der Therapie mit ionisierender Strahlung
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 63 Stunden
Selbststudium: 117 Stunden
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:

67481 Grundlagen der Therapie mit ionisierender Strahlung (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Biomedizinische Technik

Modul: 72500 Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Ingrid Weiß		
9. Dozenten:	Marcel Hörning		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	mathematische und physikalische Grundkenntnisse aus dem Bachelor		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlegendes Verständnis vom Herzen • Verständnis von nichtlinearer Dynamiken in der Biologie • Implementierung eines einfachen Herzmodells in Matlab • Verständnis und Nutzen der Interdisziplinarität 		
13. Inhalt:	<p>Teil 1 - Grundlagen des Herzens als Modellsystem</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau, Funktion und Elektrophysiologie des Herzens <p>Teil 2 - Forschung und Medizin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Krankheitsbilder und Therapeutische Methoden (AED, ICD, etc.) • Experimentelle Methoden (in-vitro, in-vivo, ex-vivo) <p>Teil 3 - Modellieren von Herzdynamiken</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzept der Erregbarkeit und Wellenausbreitung • Mathematische Prinzipien der Herz-Dynamik-Modellierung • Einführung in die Modellierung (Matlab) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematical Physiology (I und II), Keener und Sneyd, Springer • An Introduction to Cardiovascular Physiology, Levick, Hodder Arnold • Nonlinear Dynamics and Chaos, Strogatz 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 725001 Vorlesung Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken • 725002 Laborübung Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: [2.0 SWS]</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 28h • Vor- und Nachbereitung: 56h <p>Übung [3.0 SWS] (1 Woche Block):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 40h (8h * 5Tage) • Vor- und Nachbereitung: 56h 		

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 72501 Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
 - 72502 Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken (USL) (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
- 72501 - Vorlesung und Klausur
- Klausur (90 Minuten)
- 72502 - Aktive Teilnahme an der Übung
- Implementierung einer Herzwellendynamik in Matlab
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Biobasierte Materialien

2313 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 103910 Neurovascular implant development
 105690 Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures
 105730 Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung
 30710 Strahlenschutz
 33500 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik

Modul: Neurovascular implant development

103910

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Giorgio Cattaneo		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Giorgio Cattaneo Dr. Daniela Sanchez		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul: „Katheterbasierte Interventionen“		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erlernen den Prozess, der aus der medizinischen Fragestellung zur Auslegung, Konstruktion und Testung eines Implantats für die minimalinvasive Intervention in Hirngefäßen führt. Sie analysieren englischsprachige Fachliteratur und entnehmen die wesentlichen Anforderungen an das zu entwickelnde Implantat. Sie sind in der Lage, aus anatomischen Datensätzen das Implantat zu dimensionieren. Sie erlernen die Methode zur manuellen Herstellung eines drahtbasierten Implantats aus Formgedächtnislegierung. Sie lernen Methoden kennen, um aus anatomischen Datensätzen physikalische Modelle für die In-vitro-Untersuchung zu realisieren. Sie sind in der Lage, mit wesentlichen Tests die Anforderungen zu verifizieren. Sie üben, Konstruktion und Ergebnisse auf Englisch zu präsentieren und vor einem Publikum zu verteidigen. Sie können das Erlernte auf weitere Anwendungsfelder der Medizintechnik, vor allem der katheterbasierten Intervention, übertragen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Lesen von englischsprachlicher Fachliteratur mit Bezug auf die medizinischen Fragestellungen Auswertung und Vermessung von Bildgebungsdatensätzen Definition von Anforderungen (Lastenheft) Auslegung und Realisierung des Implantats Durchführung von In-vitro-Untersuchungen: Kompatibilität mit dem Mikrokathetersystem, Navigation, Behandlung Präsentation und Bericht</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsskript wird ausgehändigt 3 Fachartikel werden ausgehändigt Peter Lanzer, Textbook of Catheter-Based Cardiovascular Interventions: A Knowledge-Based Approach, 2018 Springer Andrew J. Ringer, Intracranial Aneurysms, 2018, AP</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1039101 Neurovascular implant development, praktische Lehrveranstaltung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 45 h Eigenstudiumstunden: 45 h Gesamtstunden: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>103911 Neurovascular implant development (BSL), , 20 Min., Gewichtung: 1 Benotete Studienleistung (BSL) (basierend auf Zwischenbericht, Präsentation (20 min) und Abschlussbericht)</p>		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 105690 Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Giorgio Cattaneo		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>The course provides the students with knowledge in investigation of biomedical devices for research and product development. The students will be able to define the main characteristics of models suitable for preclinical testing of biomedical devices depending on the medical application. They will understand methods to reproduce anatomical and biological properties of the tissues and organs targeted using different materials and manufacturing technologies. They will know different methods to investigate the performance and safety of biomedical devices with regard to the fundamental requirements.</p>		
13. Inhalt:	<p>Biomedical devices undergo an extensive engineering process before becoming mature for clinical application. In all phases of research, development and certification, investigation of device performance and compatibility is performed in numerical, in vitro and in vivo models. Lectures</p> <ul style="list-style-type: none"> - Requirements for biomedical models - Numerical, in vitro and in vivo models - Anatomical models based on medical imaging - 3D-manufacturing techniques - Model biologization - Test protocols and reports - Standards for preclinical device verification 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1056901 Modelle und Testmethoden in der BMT – Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 28 h Eigenstudiumstunden: 62 h Gesamtstunden: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105691 Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures (BSL), , Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung oder Klausur abhängig von der Anzahl der Studierenden		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: **Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung** 105730

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Johannes Port		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Johannes Port Institut für Biomedizinische Technik 0711 685 82361 jp@bmt.uni-stuttgart.de		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung, • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren, • haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren, • besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen, • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen, • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe, • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • 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.</p>		
13. Inhalt:	<p>In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt: • theoretische Grundlagen der Ionenkonzentrationsbestimmung, • Berechnung charakteristischer Kennwerte der Hautimpedanz, • Berechnung charakteristischer Kennwerte von Druckwandlern, • Berechnung charakteristischer Kennwerte von Verstärkern, • Berechnung charakteristischer Kennwerte von Ultraschall, • theoretische Bestimmung der Belastung der Bandscheiben, • umfangreiche praktische Messungen verschiedener physiologischer Kenngrößen sowie Interpretation bzw. Analyse der Ergebnisse und Probleme, • praktische Übungen zur Signalverarbeitung, • ausgewählte Anwendungsbeispiele von biomedizinischer Technik in der klinischen Praxis</p>		

14. Literatur:

• Port, J.: Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien • Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Hand-book 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, 5. Auflage, Springer-Verlag, 2017 • Brandes, R., Lang, F., Schmidt, R.: Physiologie des Menschen, 32. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2019 • Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997 • Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 34. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 • Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016 • Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006 • Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 268. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2020 • 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 • Hutten, H., Biomedizinische Technik, Bänder 1 – 4, Springer-verlag, 1991

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

• 1057301 Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung, Praktische Übungen

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzstunden: 21 h
Eigenstudiumstunden: 69 h
Gesamtstunden: 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

105731 Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung (BSL), , 20 Min., Gewichtung: 1
Benotete Studienleistung (BSL): mündliche Prüfung (20 Minuten) zur praktischen Übung „Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung“

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 30710 Strahlenschutz

2. Modulkürzel:	041610005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Georg Pohlner Jörg Starflinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Arten der Energiedeposition verschiedener Strahlungsarten unterscheiden und nach ihren Eigenschaften bewerten • Die Erzeugung verschiedener Arten von Strahlung erläutern und daraus die Eigenschaften der Strahlung ableiten • Messprinzipien von Strahlenmessgeräten verstehen und Messgeräte auf ihre Tauglichkeit für verschiedene Anwendungen beurteilen • Gesetzliche Regelwerke zum Strahlenschutz benennen und zuordnen, welche Regelungen wo stehen • Im Fall ionisierender Strahlung: <ul style="list-style-type: none"> o Relevante Größen und Einheiten zu Radioaktivität, ionisierender Strahlung und Strahlenexposition benennen und bewerten o Quellen und Dosisleistungen natürlicher und zivilisatorischer Exposition durch ionisierende Strahlung benennen o Wirkmechanismen von ionisierender Strahlung am Menschen benennen und die resultierenden Strahlenschäden bewerten, in verschiedene Schädigungskategorien einordnen sowie Dosis-Wirkbeziehungen benutzen o Eigenschaften von Nukliden anhand von grundlegenden physikalischen Zusammenhängen erklären o Ausbreitungswege von natürlicher sowie während Unfällen freigesetzter Radioaktivität erläutern 		
13. Inhalt:	<p>Strahlenschutz heute:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall <ul style="list-style-type: none"> o Physik. Grundlagen, Messtechnik, gesetzl. Grundlagen • Elektromagnetische Strahlung: Radar, Mikrowellen, Mobilfunk <ul style="list-style-type: none"> o Physik. Grundlagen, Messtechnik, gesetzl. Grundlagen • Optische Strahlung: Laser <ul style="list-style-type: none"> o Physik. Grundlagen, Messtechnik, gesetzl. Grundlagen • Ionisierende Strahlung und Radioaktivität <ul style="list-style-type: none"> o Physik. Grundlagen, Messtechnik, gesetzl. Grundlagen o Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung o Biologische Strahlenwirkung o Ausbreitung radioaktiver Stoffe in die Umwelt (z.B. Radon) o Radiologische Auswirkung von Emissionen 		

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 307101 Vorlesung Strahlenschutz

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30711 Strahlenschutz (BSL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
Schriftlich, 60Min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: PPT-Präsentationen, PDF-Skripte zu PPT-Vorlesungs-
Präsentationen

20. Angeboten von: Kerntechnik und Reaktorsicherheit

Modul: 33500 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik

2. Modulkürzel:	041610008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Talianna Schmidt Jörg Starflinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Es wird dringend empfohlen, die Vorlesung Radioaktivität und Strahlenschutz vorher belegt zu haben. Die Grundlagen aus dieser Vorlesung werden nicht wiederholt.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die verschiedenen Arten ionisierender Strahlung benennen und nach ihren Eigenschaften bewerten. - die Erzeugung von Röntgenstrahlung erklären. -die Nachschlagewerke für physikalische Eigenschaften von Atomen und Atomkernen benennen und Informationen daraus ablesen. - moderne Messprinzipien für den Nachweis ionisierender Strahlung in Bezug auf die Anwendung in Diagnose und Therapie bewerten. Sie können insbesondere die Bedeutung verschiedener Detektortechniken in bildgebenden Verfahren bewerten. - die Einflussfaktoren von Gewebeeigenschaften auf die Absorption von ionisierender Strahlung, insbesondere Röntgen- und Gamma-Strahlung benennen. - Detektor- und Strahlungseigenschaften in Bezug auf deren Eignung für die Darstellung von Krankheitsbildern in der Diagnose bewerten und erwarteten Krankheitsbildern ein geeignetes Diagnose-Verfahren mit ionisierender Strahlung zuordnen. - die Einflüsse auf die Bildqualität bei Durchstrahlungsaufnahmen benennen und erläutern. - das grundlegende Messprinzip der Computertomographie erläutern. Das Messprinzip der Szintigraphie beschreiben. Sie können für Szintigraphie geeignete Nuklide benennen. - die grundlegenden Messprinzipien und Unterschiede von SPECT und PET erläutern und die unterschiedlichen verwendeten Nuklide benennen. 		

- die unterschiedlichen Vor- und Nachteile von Durchstrahlungs- und Emissionsdiagnosemethoden benennen und in ihrer Eignung für Modellanwendungen bewerten. Sie können Vorzüge und Probleme von kombinierten Anwendungen benennen und charakterisieren.
- die der Bestrahlungsplanung zugrundeliegenden Prinzipien benennen und verschiedene Bestrahlungsmethoden im Hinblick auf ihre Anwendung in bestimmten Situationen bewerten. Sie können Beispielbestrahlungseinrichtungen benennen.
- Vor- und Nachteile verschiedener Strahlenarten bei Bestrahlung benennen und bewerten.
- die Herausforderungen bei der Verwendung offener Radioaktivität zur Therapie benennen.
- verschiedene Methoden der Bestrahlung mit offener Radioaktivität benennen und ihre Vor- und Nachteile bewerten.
- die Notwendigkeiten zum Schutz von Patient, Personal, Unbeteiligten und der Umwelt bei Anwendung von ionisierender Strahlung in der Medizin benennen. Sie können Methoden zur Gewährleistung der Schutzziele benennen und charakterisieren, welche Maßnahmen bei verschiedenen Diagnose- oder Therapieverfahren besonders bedeutend sind.
- grundlegende Methoden der Erzeugung von Nukliden für die Diagnose und Therapie benennen und die notwendigen Geräte beschreiben.

13. Inhalt:	Anwendungen ionisierender Strahlen in der medizinischen Diagnostik und Therapie Vorstellung der technischen Bestrahlungsgeräte Physikalische Einflüsse auf die Bildqualität bei diagnostischen Untersuchungen Überblick über die Methoden der Strahlentherapie Biologische Wirkungen bei kleinen und großen Strahlendosen
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 335001 Vorlesung Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Selbststudiumzeit / Nachbearbeitungszeit / Prüfungsvorbereitung: 65 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33501 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 (gegebenenfalls mündlich)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, PPT-Skripte zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Kerntechnik und Reaktorsicherheit

Modul: 33510 Praktikum Biomedizinischen Technik

2. Modulkürzel:	040900008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Johannes Port		
9. Dozenten:	Joachim Nagel Johannes Port		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 040900001, d.h. die Vorlesung 36478 Grundlagen der Biomedizinischen Technik, 4 SWS		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die in den Vorlesungen erworbenen theoretischen Kenntnisse in der Erfassung biomedizinischer Kenngrößen anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Sie kennen die besonderen Eigenschaften der Messverfahren und können daher deren Anwendbarkeit bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>In den Praktika werden folgende praktische Inhalte in der Bestimmung biomedizinischer Kenngrößen vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der klinischen Photometrie, - Grundlagen der Magnetresonanztomographie, - Grundlagen der Lungenfunktionsdiagnostik, - Grundlagen der Biopotentialmessung, - Grundlagen der nicht invasiven und der invasiven Blutdruckmessung, - Grundlagen des Ultraschalls, - Grundlagen der Audiometrie. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skripten zu den Praktikumsversuchen • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 335101 Spezialisierungsfachversuch • 335105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB)
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33511 Praktikum Biomedizinischen Technik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 USL.Art und Umfang wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Biomedizinische Technik

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: 14030 Fundamentals of Microelectronics

2. Modulkürzel:	052110002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • History and Basics of IC Technology • Process Technology I and II • Process Modules • MOS Capacitor • MOS Transistor • Non-Ideal MOS Transistor • Basics of CMOS Circuit Integration • CMOS Device Scaling • Metal-Silicon Contact • Interconnects • Design Metrics • Special MOS Devices • Future Directions 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • S. Sze: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140301 Vorlesung und Übung Grundlagen der Mikroelektronikfertigung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14031 Fundamentals of Microelectronics (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion		
20. Angeboten von:	Mikroelektronik		

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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> <p>Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Analysis of VLSI Circuits, Addison Wesley. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint		
20. Angeboten von:	Mikroelektronik		

2322 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik
	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 für Mikrosysteme – Technologien

Modul: 13540 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Simon Petillon Holger Rühl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 Mikrosystemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Mikrosystemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik • Silizium-Mikromechanik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik • Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss) • Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessketten der Mikrosystemtechnik 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h Alternativ Durchführung als digitale Lehrveranstaltung</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		

13541 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik,
Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamerpräsentation, Tafel, Demonstrationsobjekte,
Onlinebefragung (QR-Code)
Alternativ Videos der Lehrinhalte, Webex-Meetings, Bilder und
Videos von Demonstrationsobjekten, Onlinebefragung

20. Angeboten von: Mikrotechnik

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie. Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika "Einführung in die 3D-Messtechnik", "Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests"		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung • Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS • 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none"> • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten 		

- bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:
- Tafel
 - OHP
 - Beamer
-

20. Angeboten von: Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

Modul: 14030 Fundamentals of Microelectronics

2. Modulkürzel:	052110002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • History and Basics of IC Technology • Process Technology I and II • Process Modules • MOS Capacitor • MOS Transistor • Non-Ideal MOS Transistor • Basics of CMOS Circuit Integration • CMOS Device Scaling • Metal-Silicon Contact • Interconnects • Design Metrics • Special MOS Devices • Future Directions 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • S. Sze: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140301 Vorlesung und Übung Grundlagen der Mikroelektronikfertigung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14031 Fundamentals of Microelectronics (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion		
20. Angeboten von:	Mikroelektronik		

Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise. • Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter • 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"> • 142301 Vorlesung mit Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Overhead, Tafel

20. Angeboten von: Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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> <p>Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Analysis of VLSI Circuits, Addison Wesley. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint		
20. Angeboten von:	Mikroelektronik		

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung) • Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB). 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		

	<ul style="list-style-type: none">• Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 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, 120 Min., Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none">• 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:	Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher: Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt

9. Dozenten:
Stephan Reichelt
Erich Steinbeißer
Markus Zimmermann

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele:

Die Studierenden

- verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung,
- sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben,
- können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten,
- kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten,
- sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.

13. Inhalt:

Grundlagen der geometrischen Optik:

- optische Komponenten
- optische Systeme

Grundlagen der Wellenoptik:

- Wellentypen
- Interferenz und Kohärenz
- Beugung und Auflösungsvermögen

Holografie

Speckle

Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen

Messfehler

Grundprinzipien und Klassifikation optischer

Messtechniken

Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:

- Strukturierte Beleuchtung
- Moire
- 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"> • 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Rebecca Vornweg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - Technologien" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - 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"> • die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen, • die Eigenschaften der relevanten Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen, • die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen, • die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen. 		
13. Inhalt:	<p>Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik, Leiterplatten, Löten 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, laserbasierter MID-Technik, chemischer 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 vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.</p>		

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 für Mikrosysteme – Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 33761 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien, Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Demonstrationsobjekte, Onlinebefragung (QR-Code)
20. Angeboten von:	Mikrotechnik

2323 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik

Modul: 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ph.D. Thomas Günther		
9. Dozenten:	Thomas Günther, stv. André Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Elektronische Bauelemente zu qualifizieren, d.h. ein für den gedachten Anwendungszweck geeignetes Bauelement auszusuchen. • Ersatzschaltbilder für Bauelemente zu erstellen • elektrische Messtechnik durchzuführen • ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen 		
13. Inhalt:	<p>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)</p>		
14. Literatur:	<p>Manuskript der Vorlesung, Datenblätter und Anwendungsbeispiele von Herstellern (Application Notes), Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript).</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 328801 Vorlesung (inkl. Übungen und Schaltungssimulation) Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Videoaufzeichnung via ILIAS und Online-Sprechstunde über Webex zum Vorlesungstermin Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32881 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: PPT-Präsentation mit Tonaufzeichnung, Webex

20. Angeboten von: Mikrotechnik

Modul: 33290 Praktikum Mikroelektronikfertigung

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</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"> • 332901 Spezialisierungsfachversuch 1 • 332902 Spezialisierungsfachversuch 2 • 332903 Spezialisierungsfachversuch 3 • 332904 Spezialisierungsfachversuch 4 • 332905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 332906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 332907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 332908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33291 Praktikum Mikroelektronikfertigung (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 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:	Mikroelektronik		

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: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie. Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika "Einführung in die 3D-Messtechnik", "Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests"		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung • Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS • 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none"> • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten 		

- bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:
- Tafel
 - OHP
 - Beamer
-

20. Angeboten von: Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung) • Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB). 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		

	<ul style="list-style-type: none">• Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 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, 120 Min., Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none">• 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:	Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

Modul: 33260 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation

2. Modulkürzel:	072510004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> Burkard, E.: Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation. Skript zur Vorlesung Jaroschek, Ch.: Spritzgießen für Praktiker. München: Carl Hanser 2008 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> 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), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation, PC		
20. Angeboten von:	Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik		

2332 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik
	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: 13540 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Simon Petillon Holger Rühl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 Mikrosystemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Mikrosystemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik • Silizium-Mikromechanik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik • Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss) • Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessketten der Mikrosystemtechnik 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h Alternativ Durchführung als digitale Lehrveranstaltung</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		

13541 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik,
Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamerpräsentation, Tafel, Demonstrationsobjekte,
Onlinebefragung (QR-Code)
Alternativ Videos der Lehrinhalte, Webex-Meetings, Bilder und
Videos von Demonstrationsobjekten, Onlinebefragung

20. Angeboten von: Mikrotechnik

Modul: 13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie. Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika "Einführung in die 3D-Messtechnik", "Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests"		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung • Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS • 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none"> • bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten 		

- bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:
- Tafel
 - OHP
 - Beamer
-

20. Angeboten von: Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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> <p>Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Analysis of VLSI Circuits, Addison Wesley. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint		
20. Angeboten von:	Mikroelektronik		

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung) • Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB). 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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, 120 Min., Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none"> • 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:	Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

Modul: 33260 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation

2. Modulkürzel:	072510004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> Burkard, E.: Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation. Skript zur Vorlesung Jaroschek, Ch.: Spritzgießen für Praktiker. München: Carl Hanser 2008 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> 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), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation, PC		
20. Angeboten von:	Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik		

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt		
9. Dozenten:	Stephan Reichelt Erich Steinbeißer Markus Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung,• sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben,• können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten,• kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten,• sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen der geometrischen Optik:</p> <ul style="list-style-type: none">- optische Komponenten- optische Systeme <p>Grundlagen der Wellenoptik:</p> <ul style="list-style-type: none">- Wellentypen- Interferenz und Kohärenz- Beugung und Auflösungsvermögen <p>Holografie</p> <p>Speckle</p> <p>Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen</p> <p>Messfehler</p> <p>Grundprinzipien und Klassifikation optischer Messtechniken</p> <p>Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:</p> <ul style="list-style-type: none">- Strukturierte Beleuchtung- Moire- Messmikroskope und Messfernrohre <p>Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:</p> <ul style="list-style-type: none">- 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"> • 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

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

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

2. Modulkürzel:	100410110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr. Alexander Bulling		
9. Dozenten:	Alexander Bulling		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Grundkenntnisse im Umgang mit Erfindungen beherrschen und daraus resultierende Patente erkennen.		
13. Inhalt:	<p>Praxisorientierte Vorlesung vor dem Hintergrund, dass Schutzrechte und Patente zur Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit immer wichtiger werden: wer nicht patentiert, verliert! Durch die Teilnahme an der Vorlesung erlangen Sie grundlegende Kenntnisse, wie Erfindungen und Innovationen gegenüber Wettbewerbern abgesichert werden können. Dazu werden insbesondere folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sinn und Zweck von Schutzrechten, Wirkungen und Schutzbereich eines Patents bestimmen • Unterscheidung unmittelbare und mittelbare Patentverletzung, Vorbenutzungsrecht, Erschöpfung, Verwirkung • Patentfähigkeit und Erfindungsbegriff • Schutzvoraussetzungen • Von der Erfindung zur Patentanmeldung und das Patenterteilungsverfahren • Priorität und Nachanmeldungen: Europäisches und internationales Anmeldeverfahren • Rechtsbehelfe und Prozesswege • Vorgehensweise bei Patentverletzung • Übertragung, Lizenzen, Schutzrechtsbewertung • Die Behandlung von Arbeitnehmererfindungen 		
14. Literatur:	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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Volkswirtschaftslehre und Recht		

Modul: 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ph.D. Thomas Günther		
9. Dozenten:	Thomas Günther, stv. André Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Elektronische Bauelemente zu qualifizieren, d.h. ein für den gedachten Anwendungszweck geeignetes Bauelement auszusuchen. • Ersatzschaltbilder für Bauelemente zu erstellen • elektrische Messtechnik durchzuführen • ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen 		
13. Inhalt:	<p>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)</p>		
14. Literatur:	<p>Manuskript der Vorlesung, Datenblätter und Anwendungsbeispiele von Herstellern (Application Notes), Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript).</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 328801 Vorlesung (inkl. Übungen und Schaltungssimulation) Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Videoaufzeichnung via ILIAS und Online-Sprechstunde über Webex zum Vorlesungstermin Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32881 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	PPT-Präsentation mit Tonaufzeichnung, Webex
-----------------	---

20. Angeboten von:	Mikrotechnik
--------------------	--------------

Modul: 33280 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL

2. Modulkürzel:	072510005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 FEMProgramme 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"> • Schinköthe, W., Ulmer, M., Joerges, P., Zülch, M.: Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL. Skript zur Vorlesung • Schätzing, W.: FEM für Praktiker - Band 4: Elektrotechnik. Renningen: expertVerlag 2009 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	am PC, Beamer-Präsentation,		
20. Angeboten von:	Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik		

Modul: 33300 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Hubert Effenberger		
9. Dozenten:	Hubert Effenberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung Tietze, U, Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002 		
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Hubert Effenberger		
9. Dozenten:	Hubert Effenberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung • Tietze, U, Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002 		
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

Modul: 33780 Praktikum Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können verschiedene Geräte, Software und Versuchsanlagen der Feinwerktechnik praktisch nutzen. Sie beherrschen das Umsetzen theoretischer Vorlesungsinhalte in der Praxis.</p>		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. 		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 337801 Spezialisierungsfachversuch 1 • 337802 Spezialisierungsfachversuch 2 • 337803 Spezialisierungsfachversuch 3 • 337804 Spezialisierungsfachversuch 4 • 337805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 337806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 337807 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 337808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Nacharbeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33781 Praktikum Feinwerktechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: am Versuchsstand

20. Angeboten von: Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

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 Mikro- und Mikrosystemtechnik
 32240 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau
 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien

Modul: 13540 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Simon Petillon Holger Rühl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 Mikrosystemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Mikrosystemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik • Silizium-Mikromechanik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik • Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss) • Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessketten der Mikrosystemtechnik 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h Alternativ Durchführung als digitale Lehrveranstaltung</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		

13541 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik,
Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamerpräsentation, Tafel, Demonstrationsobjekte,
Onlinebefragung (QR-Code)
Alternativ Videos der Lehrinhalte, Webex-Meetings, Bilder und
Videos von Demonstrationsobjekten, Onlinebefragung

20. Angeboten von: Mikrotechnik

Modul: 32240 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Peter Mack Robert Molitor Patrick Tritschler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - Sensor- und Systemaufbau" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - 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 Mikrosystemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen, • erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Mikrosystemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind, • die Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Mikrosysteme erkennen, • die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen, • die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Mikrosystemen kennenlernen. <p>Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Mikrosysteme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.</p>		
13. Inhalt:	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 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 für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 32241 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau, Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Demonstrationsobjekte, Onlinebefragung (QR-Code)
20. Angeboten von:	Mikrotechnik

Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Rebecca Vornweg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - Technologien" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - 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"> • die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen, • die Eigenschaften der relevanten Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen, • die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen, • die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen. 		
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, laserbasierter MID-Technik, chemischer 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 vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.</p>		

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 für Mikrosysteme – Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 33761 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien, Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Demonstrationsobjekte, Onlinebefragung (QR-Code)
20. Angeboten von:	Mikrotechnik

2342 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	105740 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung
	13540 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik
	13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion
	32240 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau
	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 für Mikrosysteme – Technologien

Modul: Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung

105740

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Johannes Port		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Johannes Port Institut für Biomedizinische Technik 0711 685 82361 jp@bmt.uni-stuttgart.de		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung, • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren, • haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren, • besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen, • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen, • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe, • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • 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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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,</p>		

Blutdruckmessung, Blutflussmessung, etc., • Messverfahren respiratorischer Kenngrößen, wie Impedanzpneumographie, Pneumotachographie, Spirometrie, Ganzkörperplethysmographie, etc., • Messverfahren biochemischer Kenngrößen, wie pH-Wert-Messung, Ionenkonzentrationsmessung, Sauerstoffmessung, etc., • Messverfahren visueller Kenngröße, wie das Elektrookulogramm, das Elektoretinogramm, 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 Funktionersatz, wie das Cochlea-Implantat, Mittelohrprothese, Hörgeräte, Herzschrittmacher, Herzklappenersatz, etc., • Beispiele aktueller Forschung, wie das Brain-Computer Interface, biohybride Armprothese, etc..

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Port, J.: Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien • Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Hand-book 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, 5. Auflage, Springer-Verlag, 2017 • Brandes, R., Lang, F., Schmidt, R.: Physiologie des Menschen, 32. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2019 • Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997 • Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 34. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 • Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016 • Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006 • Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 268. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2020 • 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 • Hutten, H., Biomedizinische Technik, Bänder 1 – 4, Springer-verlag, 1991
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1057401 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	105741 Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung (PL), , 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung „Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung“
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 13540 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Simon Petillon Holger Rühl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 Mikrosystemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Mikrosystemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik • Silizium-Mikromechanik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik • Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss) • Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessketten der Mikrosystemtechnik 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h Alternativ Durchführung als digitale Lehrveranstaltung</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		

13541 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik,
Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamerpräsentation, Tafel, Demonstrationsobjekte,
Onlinebefragung (QR-Code)
Alternativ Videos der Lehrinhalte, Webex-Meetings, Bilder und
Videos von Demonstrationsobjekten, Onlinebefragung

20. Angeboten von: Mikrotechnik

Modul: 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	<p>Die Digitale Transformation findet inzwischen auch in der Produktion statt. Die Studierenden erfahren in der Vorlesung, was die digitale Transformation ist und welche Auswirkungen diese auf produzierende Unternehmen hat. Dabei liegt besonderes Augenmerk darauf, die derzeitigen Strukturen und Aufgaben informations- und kommunikationstechnischer Systeme zu beleuchten und einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung zu geben. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion und haben eine Vorstellung darüber, wie sich diese in den nächsten Jahren verändern werden. Die Studierenden können diese Methoden und Zusammenhänge auf operativer wie auch planerischer Ebene innerhalb der Industrie anwenden und bewerten und diese entsprechend der jeweiligen Aufgaben modifizieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Digitale Transformation und Industrie 4.0 sind viel diskutierte Themen in der Industrie. Die Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion zeigt auf, wie derzeit Informations- und Kommunikationstechnologie in der Produktion eingesetzt wird und welche Veränderungen durch die Digitale Transformation zu erwarten sind. Dabei gibt die Vorlesung anfangs einen einführenden Überblick über die Themen Daten, Information, Wissen und Kompetenz. Danach erhalten die Studierenden einen Überblick, wie Informationstechnologie derzeit in den produzierenden Unternehmen eingesetzt wird, sowie einen Einblick in grundlegende Konzepte von Informations- und Kommunikationstechnologie. Danach wird der Themenkomplex Digitale Transformation und Industrie 4.0 mit seinen wesentlichen Treibern und Grundlagen vorgestellt, bevor im zweiten Teil der Vorlesung auf Anwendungsbeispiele im Kontext Industrie 4.0 und neue Geschäftsmodelle eingegangen wird.</p>		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I • 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I 		

- 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II
 - 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
PL, schriftlich, 120 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme

20. Angeboten von: Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

Modul: 32240 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Peter Mack Robert Molitor Patrick Tritschler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - Sensor- und Systemaufbau" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - 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 Mikrosystemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen, • erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Mikrosystemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind, • die Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Mikrosysteme erkennen, • die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen, • die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Mikrosystemen kennenlernen. <p>Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Mikrosysteme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.</p>		
13. Inhalt:	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 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 für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 32241 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau, Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Demonstrationsobjekte, Onlinebefragung (QR-Code)
20. Angeboten von:	Mikrotechnik

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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> <p>Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Analysis of VLSI Circuits, Addison Wesley. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint		
20. Angeboten von:	Mikroelektronik		

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung) • Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB). 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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, 120 Min., Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none"> • 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:	Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt		
9. Dozenten:	Stephan Reichelt Erich Steinbeißer Markus Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung, • sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben, • können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten, • kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten, • sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen. 		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen der geometrischen Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - optische Komponenten - optische Systeme <p>Grundlagen der Wellenoptik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wellentypen - Interferenz und Kohärenz - Beugung und Auflösungsvermögen <p>Holografie</p> <p>Speckle</p> <p>Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen</p> <p>Messfehler</p> <p>Grundprinzipien und Klassifikation optischer Messtechniken</p> <p>Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Strukturierte Beleuchtung - Moire - Messmikroskope und Messfernrohre <p>Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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"> • 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Rebecca Vornweg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - Technologien" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme - 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">• die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen,• die Eigenschaften der relevanten Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen,• die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen,• die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen.		
13. Inhalt:	<p>Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik, Leiterplatten, Löten 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, laserbasierter MID-Technik, chemischer 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 vertieft. In einem praktischen Teil wird der Bezug der Lehrinhalte zur industriellen Praxis dargestellt.</p>		

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 für Mikrosysteme – Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 33761 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien, Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Demonstrationsobjekte, Onlinebefragung (QR-Code)
20. Angeboten von:	Mikrotechnik

2343 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:

- 105730 Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung
- 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik
- 33310 Elektronik für Feinwerktechniker
- 76140 Fluidische Mikrosysteme
- 76150 Optische Mikrosysteme

Modul: **Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung** 105730

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Johannes Port		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Johannes Port Institut für Biomedizinische Technik 0711 685 82361 jp@bmt.uni-stuttgart.de		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden • besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung, • kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren, • haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren, • besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen, • können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen, • verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe, • besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse • 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.</p>		
13. Inhalt:	<p>In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt: • theoretische Grundlagen der Ionenkonzentrationsbestimmung, • Berechnung charakteristischer Kennwerte der Hautimpedanz, • Berechnung charakteristischer Kennwerte von Druckwandlern, • Berechnung charakteristischer Kennwerte von Verstärkern, • Berechnung charakteristischer Kennwerte von Ultraschall, • theoretische Bestimmung der Belastung der Bandscheiben, • umfangreiche praktische Messungen verschiedener physiologischer Kenngrößen sowie Interpretation bzw. Analyse der Ergebnisse und Probleme, • praktische Übungen zur Signalverarbeitung, • ausgewählte Anwendungsbeispiele von biomedizinischer Technik in der klinischen Praxis</p>		

14. Literatur:

• Port, J.: Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien • Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Hand-book 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, 5. Auflage, Springer-Verlag, 2017 • Brandes, R., Lang, F., Schmidt, R.: Physiologie des Menschen, 32. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2019 • Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997 • Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 34. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2012 • Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2016 • Kalender, W.: Computertomographie. Grundlagen, Gerätetechnologie, Bildqualität, Anwendungen, 2. Auflage, Publicis Corporate Publishing Verlag, 2006 • Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 268. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2020 • 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 • Hutten, H., Biomedizinische Technik, Bänder 1 – 4, Springer-verlag, 1991

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

• 1057301 Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung, Praktische Übungen

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzstunden: 21 h
Eigenstudiumstunden: 69 h
Gesamtstunden: 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

105731 Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung (BSL), , 20 Min., Gewichtung: 1
Benotete Studienleistung (BSL): mündliche Prüfung (20 Minuten) zur praktischen Übung „Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung“

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ph.D. Thomas Günther		
9. Dozenten:	Thomas Günther, stv. André Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Elektronische Bauelemente zu qualifizieren, d.h. ein für den gedachten Anwendungszweck geeignetes Bauelement auszusuchen. • Ersatzschaltbilder für Bauelemente zu erstellen • elektrische Messtechnik durchzuführen • ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen 		
13. Inhalt:	<p>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)</p>		
14. Literatur:	<p>Manuskript der Vorlesung, Datenblätter und Anwendungsbeispiele von Herstellern (Application Notes), Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript).</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 328801 Vorlesung (inkl. Übungen und Schaltungssimulation) Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Videoaufzeichnung via ILIAS und Online-Sprechstunde über Webex zum Vorlesungstermin Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32881 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: PPT-Präsentation mit Tonaufzeichnung, Webex

20. Angeboten von: Mikrotechnik

Modul: 33310 Elektronik für Feinwerktechniker

2. Modulkürzel:	072510007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Hubert Effenberger		
9. Dozenten:	Hubert Effenberger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung • Tietze, U, Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002 		
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

Modul: 76140 Fluidische Mikrosysteme

2. Modulkürzel:	Fluidische Mikrosysteme	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ph.D. Thomas Günther		
9. Dozenten:	Thomas Günther, stv. André Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Ziel ist das Erlernen der Grundlagen fluidischer Mikrosysteme hinsichtlich Funktion, Herstellung von Komponenten und Aufbau der Systeme		
13. Inhalt:	<p>Einleitung: Betrachtung beispielhafter Anwendungen: u.a. Neigungssensoren, Pipejets, Fluidikdiscs, tröpfchengeneratoren, integrierte Dosiersysteme, integrierte PCR Systeme, Ventile, Pumpen.</p> <p>Grundlagen: Aggregatzustände, Suspensionen, Bindungen, Polarisationen, Elektronegativität, Lösungslimits, Fluideigenschaften. Grundlagen zur Fluidodynamik. Elektrokinetik, Diffusion und Wärme.</p> <p>Mikrofluidik und Mikrosysteme: Fluidische Komponenten, Dimensionslose Zahlen, Dosiersysteme, Druckgetriebene Systeme, Zentrifugalsysteme</p>		
14. Literatur:	<p>Fundamentals and Applications of Microfluidics, S. Wereley and N.T. Nguyen, Artech House, 2002</p> <p>Microsystem Engineering of Lab-on-a-Chip Devices, O. Geschke, H. Klark, P. Telleman, Wile-VCH, 2008</p> <p>Theoretical Microfluidics, H. Bruss, Oxford Master Series in Physics, 2007</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 761401 Fluidische Mikrosysteme, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Beamerpräsentation, Tafel		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>76141 Fluidische Mikrosysteme (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Benotete Studienleistung (BSL): Schriftliche oder mündliche Prüfung zur Vorlesung</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Tafel		
20. Angeboten von:			

Modul: 76150 Optische Mikrosysteme

2. Modulkürzel:	Optische Mikrosysteme	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Ph.D. Thomas Günther		
9. Dozenten:	Thomas Günther, stv. André Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Erlernen der Grundlagen optischer mikrosysteme hinsichtlich Funktion, Herstellung der Komponenten und Aufbau der Systeme. Studenten können die physikalischen Grundlagen sowie die Skalierungseffekte bei Mikrooptiken benennen, diese bei Systemaufbauten anwenden und zu neuen Systemen zusammenfügen.		
13. Inhalt:	Grundlagen zur Physik des Lichts, elektromagnetische Wellen, Materialien, Licht an der optischen Grenzfläche, Mikrosysteme auf Basis unterschiedlicher Wirkprinzipien insb. Reflexionsoptik, Refraktivoptik, Diffraktivoptik, sowie Systeme mit Wellenleitern, Faseroptik und aktiven Mikrooptiken		
14. Literatur:	Fundamentals of Micro-Optics, H. Zappe, Cambridge, 2010 Optik, E. Hecht, 7. Ed, De Gruyter, 2018 Modern Optical Engineering: The Design of Optical Systems, W.J. Smith, 4th Ed., SPIE Press, 2007		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 761501 Optische Mikrosysteme, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Beamerpräsentation, Tafel		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	76151 Optische Mikrosysteme (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Benotete Studienleistung (BSL): Schriftliche oder mündliche Prüfung zur Vorlesung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Tafel		
20. Angeboten von:			

Modul: 33810 Praktikum Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Martin Bogner		
9. Dozenten:	Martin Bogner Thomas Günther Andre Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	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"> • 338101 Spezialisierungsfachversuch 1 • 338102 Spezialisierungsfachversuch 2 • 338103 Spezialisierungsfachversuch 3 • 338104 Spezialisierungsfachversuch 4 • 338105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 338106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 338107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 338108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33811 Praktikum Mikrosystemtechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	mst: Umdrucke, elektronische Medien (Powerpoint, Excel, Mindmapping, Eagle, Speq, ,) IFM: Umdrucke, Demonstrationen und Bedienung von Geräten
20. Angeboten von:	Mikrointegration

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt		
9. Dozenten:	Stephan Reichelt Erich Steinbeißer Kathrin Doth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 - HM 3, Experimentalphysik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Möglichkeiten und Grenzen der abbildenden Optik auf Basis des mathematischen Modells der Kollineation • sind in der Lage, grundlegende optische Systeme zu klassifizieren und im Rahmen der Gaußschen Optik zu berechnen • verstehen die Grundzüge der Herleitung der optischen Phänomene "Interferenz" und "Beugung" aus den Maxwell-Gleichungen • können die Grenzen der optischen Auflösung definieren • können grundlegende optische Systeme (wie z.B. Mikroskop, Messfernrohr und Interferometer) einsetzen und bewerten 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • optische Grundgesetze der Reflexion, Refraktion und Dispersion, • Kollineare (Gaußsche) Optik, • optische Bauelemente und Instrumente, • Wellenoptik: Grundlagen der Beugung und Auflösung, • Abbildungsfehler, 		
14. Literatur:	<p>Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung, Übungsblätter, Formelsammlung, Sammlung von Klausuraufgaben mit ausführlichen Lösungen, Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fleisch: A Student's Guide to Maxwell's Equation, 2011 • Fleisch: A Student's Guide to Waves, 2015 • Hering;Martin: Optik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Hanser, 2017 • 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">• 140601 Vorlesung Grundlagen der Technischen Optik• 140602 Übung Grundlagen der Technischen Optik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14061 Grundlagen der Technischen Optik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt		
9. Dozenten:	Stephan Reichelt Karsten Frenner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erkennen die physikalischen Grundlagen der Propagation und Beugung von Licht mittels (skalarer) Wellenoptik - verstehen die Herleitung der optischen Phänomene "Interferenz und "Beugung aus den Maxwell-Gleichungen - kennen die Grundlagen der Fourieroptischen Beschreibung optischer Systeme sowie die mathematischen Grundlagen der Fouriertransformation und wichtiger, sich daraus ergebender Resultate (z.B. Sampling Theorem). - verstehen kohärente und inkohärente Abbildungen und ihre moderne Beschreibung mittels der optischen Transferfunktion - kennen typische Aufbauten der optischen Informationsverarbeitung (insbesondere Filterung, Korrelation, Holografie) und sind in der Lage, diese mathematisch zu beschreiben. - kennen die Grundlagen der Kohärenz - verstehen den Zusammenhang zwischen digitaler und analog-optischer Bildverarbeitung - kennen die grundsätzlich eingesetzten Bauelemente für informationsverarbeitende optische Systeme. 		
13. Inhalt:	<p>Fourier-Theorie der optischen Abbildung Fouriertransformation Eigenschaften linearer physikalischer Systeme Grundlagen der Beugungstheorie Kohärenz Fouriertransformationseigenschaften einer Linse Frequenzanalyse optischer Systeme Holografie und Speckle Spektrumanalyse und optische Filterung Lichtquellen, Lichtmodulatoren, Detektoren, computergenerierte Hologramme, Optische Prozessoren/Computer, Optische Mustererkennung, Optische Korrelation</p>		

Digitale Bildverarbeitung

Grundbegriffe

Bildverbesserung

Bildrestauration, Bildsegmentierung, Bildanalyse

Anwendungen

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript der Vorlesung - Lauterborn: Kohärente Optik - Goodman: Introduction to Fourier Optics - Hecht: Optik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 299501 Vorlesung Optische Informationsverarbeitung • 299502 Übung Optische Informationsverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden</p> <p>Selbststudium: 138 Stunden</p> <p>Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>29951 Optische Informationsverarbeitung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
<hr/>			
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt		
9. Dozenten:	Stephan Reichelt Erich Steinbeißer Markus Zimmermann		

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele:

Die Studierenden

- verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung,
- sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben,
- können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten,
- kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten,
- sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.

13. Inhalt:

Grundlagen der geometrischen Optik:

- optische Komponenten
- optische Systeme

Grundlagen der Wellenoptik:

- Wellentypen
- Interferenz und Kohärenz
- Beugung und Auflösungsvermögen

Holografie**Speckle****Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen****Messfehler****Grundprinzipien und Klassifikation optischer****Messtechniken****Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:**

- Strukturierte Beleuchtung
- Moire
- 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"> • 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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 Mikro- und Mikrosystemtechnik
	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: 13540 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Simon Petillon Holger Rühl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 Mikrosystemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Mikrosystemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik • Silizium-Mikromechanik • Einführung in die Vakuumtechnik • Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation) • Lithographie und Maskentechnik • Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen) • Reinraumtechnik • Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken) • LIGA-Technik • Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss) • Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung) • Messmethoden der Mikrotechnik • Prozessketten der Mikrosystemtechnik 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik • 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h Alternativ Durchführung als digitale Lehrveranstaltung</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		

13541 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik,
Prüfungsleistung(PL), Schriftlich oder Mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamerpräsentation, Tafel, Demonstrationsobjekte,
Onlinebefragung (QR-Code)
Alternativ Videos der Lehrinhalte, Webex-Meetings, Bilder und
Videos von Demonstrationsobjekten, Onlinebefragung

20. Angeboten von: Mikrotechnik

Modul: 14060 Grundlagen der Technischen Optik

2. Modulkürzel:	073100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt		
9. Dozenten:	Stephan Reichelt Erich Steinbeißer Kathrin Doth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 - HM 3, Experimentalphysik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erkennen die Möglichkeiten und Grenzen der abbildenden Optik auf Basis des mathematischen Modells der Kollineation • sind in der Lage, grundlegende optische Systeme zu klassifizieren und im Rahmen der Gaußschen Optik zu berechnen • verstehen die Grundzüge der Herleitung der optischen Phänomene "Interferenz" und "Beugung" aus den Maxwell-Gleichungen • können die Grenzen der optischen Auflösung definieren • können grundlegende optische Systeme (wie z.B. Mikroskop, Messfernrohr und Interferometer) einsetzen und bewerten 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • optische Grundgesetze der Reflexion, Refraktion und Dispersion, • Kollineare (Gaußsche) Optik, • optische Bauelemente und Instrumente, • Wellenoptik: Grundlagen der Beugung und Auflösung, • Abbildungsfehler, 		
14. Literatur:	<p>Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung, Übungsblätter, Formelsammlung, Sammlung von Klausuraufgaben mit ausführlichen Lösungen, Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fleisch: A Student's Guide to Maxwell's Equation, 2011 • Fleisch: A Student's Guide to Waves, 2015 • Hering;Martin: Optik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Hanser, 2017 • 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">• 140601 Vorlesung Grundlagen der Technischen Optik• 140602 Übung Grundlagen der Technischen Optik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14061 Grundlagen der Technischen Optik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt		
9. Dozenten:	Stephan Reichelt Karsten Frenner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erkennen die physikalischen Grundlagen der Propagation und Beugung von Licht mittels (skalarer) Wellenoptik - verstehen die Herleitung der optischen Phänomene "Interferenz und "Beugung aus den Maxwell-Gleichungen - kennen die Grundlagen der Fourieroptischen Beschreibung optischer Systeme sowie die mathematischen Grundlagen der Fouriertransformation und wichtiger, sich daraus ergebender Resultate (z.B. Sampling Theorem). - verstehen kohärente und inkohärente Abbildungen und ihre moderne Beschreibung mittels der optischen Transferfunktion - kennen typische Aufbauten der optischen Informationsverarbeitung (insbesondere Filterung, Korrelation, Holografie) und sind in der Lage, diese mathematisch zu beschreiben. - kennen die Grundlagen der Kohärenz - verstehen den Zusammenhang zwischen digitaler und analog-optischer Bildverarbeitung - kennen die grundsätzlich eingesetzten Bauelemente für informationsverarbeitende optische Systeme. 		
13. Inhalt:	<p>Fourier-Theorie der optischen Abbildung Fouriertransformation Eigenschaften linearer physikalischer Systeme Grundlagen der Beugungstheorie Kohärenz Fouriertransformationseigenschaften einer Linse Frequenzanalyse optischer Systeme Holografie und Speckle Spektrumanalyse und optische Filterung Lichtquellen, Lichtmodulatoren, Detektoren, computergenerierte Hologramme, Optische Prozessoren/Computer, Optische Mustererkennung, Optische Korrelation</p>		

Digitale Bildverarbeitung

Grundbegriffe

Bildverbesserung

Bildrestauration, Bildsegmentierung, Bildanalyse

Anwendungen

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript der Vorlesung - Lauterborn: Kohärente Optik - Goodman: Introduction to Fourier Optics - Hecht: Optik
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 299501 Vorlesung Optische Informationsverarbeitung • 299502 Übung Optische Informationsverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden</p> <p>Selbststudium: 138 Stunden</p> <p>Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>29951 Optische Informationsverarbeitung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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> <p>Grundlagen der Mikroelektronik Lithografieverfahren Wafer-Prozesse CMOS-Gesamtprozesse Packaging und Test Qualität und Zuverlässigkeit</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - 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. - L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Analysis of VLSI Circuits, Addison Wesley. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint		
20. Angeboten von:	Mikroelektronik		

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd Gundelsweiler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung) • Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung) • Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB). 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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, 120 Min., Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none"> • 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:	Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt
---------------------------	---------------------------------------

9. Dozenten:	Stephan Reichelt Erich Steinbeißer Markus Zimmermann
--------------	--

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele:

Die Studierenden

- verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung,
- sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben,
- können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten,
- kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten,
- sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.

13. Inhalt:

Grundlagen der geometrischen Optik:

- optische Komponenten
- optische Systeme

Grundlagen der Wellenoptik:

- Wellentypen
- Interferenz und Kohärenz
- Beugung und Auflösungsvermögen

Holografie**Speckle****Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen****Messfehler****Grundprinzipien und Klassifikation optischer****Messtechniken****Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:**

- Strukturierte Beleuchtung
- Moire
- 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"> • 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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: 29970 Optik dünner und nanostrukturierter Schichten

2. Modulkürzel:	073100004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Karsten Frenner		
9. Dozenten:	Karsten Frenner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<p>Manuskript der Vorlesung, Übungsblätter, Hecht: Optik, 3.Aufl., 2014, Goldstein: Polarized light, 3.Aufl., 2011.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299701 Vorlesung Optik dünner und nanostrukturierter Schichten		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29971 Optik dünner und nanostrukturierter Schichten (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Optik		

Modul: 29980 Einführung in das Optik-Design

2. Modulkürzel:	073100007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Alois Herkommer		
9. Dozenten:	Alois Herkommer Florian Rothermel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Grundlagen der (Technischen) Optik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die physikalischen Grundlagen der optischen Abbildung und sind mit den Konventionen und Bezeichnungen der geometrischen Optik vertraut - können die Bildgüte von optischen Systemen bewerten - kennen die Entstehung und die Auswirkung einzelner Abbildungsfehler - können geeignete Korrektionsmittel zu den einzelnen Abbildungsfehler benennen und anwenden - sind in der Lage mit Hilfe des Optik-Design Programms ZEMAX (auf bereitgestellten Rechnern) einfache Optiksysteeme zu optimieren 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der geometrischen Optik - Geometrische und chromatische Aberrationen (Entstehung, Systematik, Auswirkung, Gegenmaßnahmen) - Bewertung der Abbildungsgüte optischer Systeme - Verschiedene Typen optischer Systeme (Fotoobjektive, Teleskope, Okulare, Mikroskope, Spiegelsysteme, Zoomsysteme) - Systementwicklung (Ansatzfindung, Optimierung, Tolerierung, Konstruktion) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript der Vorlesung - Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4 - Kingslake: Lens Design Fundamentals - Smith: Modern Optical Engineering - Fischer/Tadic-Galeb: Optical System Design - Shannon: The Art and Science of Optical Design 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299801 Vorlesung Einführung in das Optik-Design		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29981 Einführung in das Optik-Design (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

abhängig von der Zahl der Prüfungsanmeldungen findet eine ca. 20-minütige mündliche Prüfung oder eine 60-minütige schriftliche Prüfung statt

18. Grundlage für ... :	Advanced Optical Design
19. Medienform:	Powerpoint-Vortrag Zemax-Optik-Design Programm auf bereitgestellten Rechnern
20. Angeboten von:	Optik-Design und Simulation

Modul: 31870 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung

2. Modulkürzel:	073100008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Tobias Haist		
9. Dozenten:	Tobias Haist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • typische industrielle BV-Systeme spezifizieren, • auslegen und • beurteilen können, • die relevanten Grundlagen der optischen Abbildung kennen • Parameter zur Beurteilung und Beschreibung von Abbildungs- und Beleuchtungsoptiken kennen, • gezielt Teilkomponenten aufgabengerecht auswählen können, • Grundlagen der linearen und nichtlinearen Filterung verstehen, • Standardverfahren der optischen 2D und 3D Erfassung kennen und in Ihren aufgabenspezifischen Vor- und Nachteilen beurteilen können 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Abbildungen, Perspektive, Telezentrie, Hyperzentrie, Auflösung, Tiefenschärfe, Beugung • Sensoren, Kamerainterfaces, Beurteilungsparameter, Rauschen • Lineare Systemtheorie, Fourier, Lineare Filter, Rangordnungsfiler, morphologische Filter (Grundprinzip), Punktoperationen • Typische Bibliotheken • 2D Erfassungsgeometrien, 3D Messprinzipien • Spezifikation von Abbildungs- und Beleuchtungsoptiken • MTF, OTF • Abbildungsqualität/Bildfehler • Komponenten / Katalogarbeit • Grundlagen Photometrie/Radiometrie und Beleuchtungsquellen • Beleuchtungsgeometrien • Farbe, BRDF • 3D Bildverarbeitung • Einführung in Zemax 		
14. Literatur:	<p>Hornberg: Handbook of Machine Vision Fiete: Modeling the imaging chain of digital camera</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 318701 Vorlesung Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden</p>		

Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	31871 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Powerpoint, Laptops
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 32760 Diodenlaser

2. Modulkürzel:	073000008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

Modul: 33400 Optische Phänomene in Natur und Alltag

2. Modulkürzel:	073100005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Tobias Haist		
9. Dozenten:	Tobias Haist		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die optischen Grundgesetze • erlangen einen Einblick in die Problematik der Frage "Was ist Licht und lernen übliche Lichtmodelle und die Beschreibung von "Licht kennen • können die klassischen, mit unbewaffnetem Auge erfassbaren optischen Phänomene erkennen und erklären • verstehen die Grundzüge des menschlichen Sehvorgangs • kennen die Möglichkeiten der Lichtentstehung • erkennen die Bedeutung des Lichts im Rahmen des physikalischen Weltbilds 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkungsmodelle von Licht mit Materie (insbesondere: Streuung, Brechung, Absorption, Reflexion, Beugung) • Physiologie (Mensch und Tier) des Sehsystems • Optische Täuschungen • Atmosphärische Optik (Regenbogen, Halos, Luftspiegelungen, Himmelsfärbungen, Glorien, Korona, Irisierung) • Schattenphänomene • Farbe (u.a. Farbmischung, Farbentstehung, Physiologie) • Optische Phänomene an Alltagsgegenständen (viele verschiedene) • Polarisation • Kurzüberblick: Photonen (Quanteneffekte, Quantenkryptographie, Quantencomputer) • Kurzüberblick: Licht in der Relativitätstheorie (u.a. Lichtuhr, Dopplereffekt, Gravitationslinsen, schwarze Löcher) 		
14. Literatur:	<p>www.optipina.de 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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Vorlesung mit zahlreichen Demonstrations- Versuchen
20. Angeboten von:	Technische Optik

Modul: 33460 Praktikum Technische Optik

2. Modulkürzel:	073100009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Erich Steinbeißer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage Kenntnisse aus den Vorlesungen des Spezialisierungsfachs vielfältig anzuwenden sowie in Versuchsaufbauten umzusetzen. • besprechen die Versuchsergebnisse und stellen diese in einer Praktikumsausarbeitung nachvollziehbar dar 		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>Zwei Beispiele aus den insg. 10 verschiedenen, angebotenen Spezialisierungsfach-Praktika:</p> <p>1) Flächenhafte Interferometrie und Messtechnik 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>2) Rechnerunterstütztes Design optischer Systeme: 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"> • 334601 Spezialisierungsfachversuch 1 		

- 334602 Spezialisierungsfachversuch 2
- 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), Sonstige, Gewichtung: 1 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	Techniken zur rationellen Energienutzung
	248	Strömungsmechanik und Wasserkraft
	249	Thermische Turbomaschinen
	341	Thermofluidodynamik
	342	Effiziente Energienutzung

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: 11550 Leistungselektronik I

2. Modulkürzel:	051010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik I Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen. • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Abschaltbare Leistungshalbleiter • Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder • Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller • Modulationsverfahren • Strommeßtechnik in der Leistungselektronik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 • Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley und Sons, Inc., 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 115501 Vorlesung Leistungselektronik I • 115502 Übung Leistungselektronik I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11551 Leistungselektronik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik		

Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

2. Modulkürzel:	052601011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> · Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft) · Antriebstechnische Zusammenhänge · Verluste in elektrischen Maschinen · Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen · Behandelte Maschinentypen: <ol style="list-style-type: none"> 1) Reluktanzmaschine : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, Kennlinien, Bauformen und Einsatzgebiete 2) Synchronmaschine : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete 3) Asynchronmaschine : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I • 115802 Übung Elektrische Maschinen I 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11581 Elektrische Maschinen I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Elektrische Maschinen II
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung

2412 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	11550	Leistungselektronik I
	11580	Elektrische Maschinen I
	11740	Elektromagnetische Verträglichkeit
	21690	Elektrische Maschinen II
	21710	Power Electronics II / Leistungselektronik II
	41170	Speichertechnik für elektrische Energie I
	41750	Speichertechnik für elektrische Energie II

Modul: 11550 Leistungselektronik I

2. Modulkürzel:	051010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik I Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <ul style="list-style-type: none"> • ...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren. • ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen. • ...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Abschaltbare Leistungshalbleiter • Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder • Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller • Modulationsverfahren • Strommeßtechnik in der Leistungselektronik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 • Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley und Sons, Inc., 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 115501 Vorlesung Leistungselektronik I • 115502 Übung Leistungselektronik I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11551 Leistungselektronik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik		

Modul: 11580 Elektrische Maschinen I

2. Modulkürzel:	052601011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> · Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft) · Antriebstechnische Zusammenhänge · Verluste in elektrischen Maschinen · Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen · Behandelte Maschinentypen: <ol style="list-style-type: none"> 1) Reluktanzmaschine : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, Kennlinien, Bauformen und Einsatzgebiete 2) Synchronmaschine : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete 3) Asynchronmaschine : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 115801 Vorlesung Elektrische Maschinen I • 115802 Übung Elektrische Maschinen I 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11581 Elektrische Maschinen I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Elektrische Maschinen II
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung

Modul: 11740 Elektromagnetische Verträglichkeit

2. Modulkürzel:	050310006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Stefan Tenbohlen Michael Beltle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Elektrotechnik		
12. Lernziele:	Studierender hat Kenntnisse der Messverfahren und Messausrüstungen der Elektromagnetischen Verträglichkeit. Er kann EMV-Probleme identifizieren und quantitativ analysieren. Er kennt praktische Abhilfemaßnahmen zur Beherrschung der EMV-Problematik und die Besonderheiten in der Automobil-EMV.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Begriffsbestimmungen • EMV-Umgebung • Allgemeine Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV • Aktive Schutzmaßnahmen • Nachweis der EMV (Messverfahren, Messumgebung) • Einwirkung elektromagnetischer Felder auf biologische Systeme • EMV im Automobilbereich 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit Springer Verlag, 1996 • Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998 • Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren Springer Verlag, 2005 • Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten VDE-Verlag, Dezember 1998 • Wiesinger, J. u.a.: EMV-Blitzschutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen VDE-Verlag, Oktober 2004 • Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen Pflaum Verlag 1997 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 117401 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit • 117402 Übung Elektromagnetische Verträglichkeit 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium/Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	11741 Elektromagnetische Verträglichkeit (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		

20. Angeboten von: Energieübertragung und Hochspannungstechnik

Modul: 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Nejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Elektrotechnik • Elektrische Energietechnik • Elektrische Maschinen I 		
12. Lernziele:	<p>Studierende vertiefen ihre Kenntnisse über die elektrisch erregte und permanentmagnetisch erregte Synchronmaschine und Asynchronmaschine. Sie lernen das dynamische Verhalten dieser Maschinen kennen. Fortgeschrittene Kenntnisse über den Betrieb der oben genannten Maschinen werden erworben.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem • Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell • Betrieb von elektrischen Maschinen: Fortgeschrittene Betriebsverfahren 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899 • Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545 • Müller, Gernar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244 • Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975 • Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B.G. Teubner, Stuttgart, 1988 • Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer, Wien, 1962 • Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II • 216902 Übung Elektrische Maschinen II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21691 Elektrische Maschinen II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

Modul: 21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Roth-Stielow		
9. Dozenten:	Jörg Roth-Stielow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar... ...Leistungselektronik I ...Elektrische Energietechnik II		
12. Lernziele:	<p>Studierende...</p> <p>...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter.</p> <p>...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</p> <p>...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen von Stromrichtern in Anwendungen zur Nutzung erneuerbarer Energien.</p> <p>...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Übersicht 2) Fremdgeführte Stromrichter 3) Resonant schaltentlastete Wandler (Resonanzkonverter) 4) Anwendungen für erneuerbare Energien 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989 • Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley ;;;;; Sons Inc., 2003 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 217101 Vorlesung Leistungselektronik II • 217102 Übung Leistungselektronik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	21711 Power Electronics II / Leistungselektronik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur (120 min., 2x pro Jahr)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik		

Modul: 41170 Speichertechnik für elektrische Energie I

2. Modulkürzel:	050513050	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Elektrochemischen Speichern: Primärzellen (Alkali-Mangan,...), Sekundärzellen wie Blei-Akkumulator, Nickel-basierte Systeme, Redox-Flow-Zellen, Lithium-Ionen, Post Lithium-Ionen Zellen, Brennstoffzellen, Elektrolyse • Elektrischen Speichern (Spule, supraleitende Spule, Kondensator, Doppelschichtkondensator) • Elektromechanischen Speichern (Schwungrad, Gas, Wasser) <p>Charakterisierung der Speicher anhand charakteristischer Größen wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Energieinhalt • Leistung (dynamisch/stationär) • Kosten • Betriebssicherheit <p>Überblick über die wichtigsten Messverfahren 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"> • 411701 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie • 411702 Übung Speicher für Elektrische Energie 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: ca. 124 h Summe: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41171 Speichertechnik für elektrische Energie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel		
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme		

Modul: 41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

2. Modulkürzel:	050513062	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern • Wichtige Messverfahren • Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung • Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete. 		
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 Inselösungen 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"> • 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II • 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II 		

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), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

2413 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	30930	EMV in der Automobiltechnik
	30940	Industriegetriebe
	30950	Mobile Energiespeicher
	74500	DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung

Modul: 30930 EMV in der Automobiltechnik

2. Modulkürzel:	050310027	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Wolfgang Pfaff		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit Hochfrequenztechnik		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der elektromagnetischen Verträglichkeit in der Automobiltechnik - EMV-Analyse und -Design für komplexe Systeme - EMV-Integration - EMV-Messtechnik/-Prüfverfahren in der Automobiltechnik - EMV-Simulation <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"> - Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, 1996 - Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit, Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998 - Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag, 2005 - Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten, VDE-Verlag, Dezember 1998 - Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen, Pflaum Verlag 1997 		
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), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

Modul: 30940 Industriegetriebe

2. Modulkürzel:	072710070	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Matthias Bachmann		
9. Dozenten:	Matthias Bachmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> - haben die Studierenden Anwendungen und Besonderheiten von Industriegetrieben kennen gelernt, - können die Studierenden die in Konstruktionslehre erworbenen Grundlagen vertiefen und gezielt einsetzen. <p>Erworbene Kompetenzen : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Industriegetriebe einordnen, - können im Industriegetriebebau übliche Werkstoffe und Maschinenelemente benennen und auswählen, - können Verzahnungen für industrielle Anwendungen geometrisch und hinsichtlich Tragfähigkeit auslegen, - können die Ansätze zur Systematik der Übersetzungs- und Drehmomentgerüste zur Baukastengetriebekonzeption nutzen, - können Übersetzungen, Drehzahlen und Drehmomente von Umlaufgetrieben bestimmen. 		
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"> - Bachmann, M.: Industriegetriebe. Skript zur Vorlesung - Schlecht, B.: Maschinenelemente 2. 1. Auflage, Pearson Studium München, 2010 - Niemann, G., Winter, H.: Maschinenelemente Band 2. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003 - Müller, H.W.: Die Umlaufgetriebe. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1998 		
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 oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, 20 min
---------------------------------	---

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

19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
-----------------	----------------------------

20. Angeboten von:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik
--------------------	---

Modul: 30950 Mobile Energiespeicher

2. Modulkürzel:	050513063	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme		

Modul: 74500 DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung

2. Modulkürzel:	072600011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Martin Dazer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erlangen ein grundlegendes Verständnis der statistischen Versuchsplanung und allgemeiner Versuchsmethodik. Sie lernen verschiedene Teststrategien, Versuchspläne und deren Schlüsselfaktoren zur effizienten Anwendung kennen und können diese dann auch – abhängig von den Gegebenheiten und Randbedingungen – anwenden.</p> <p>Die Studierenden lernen Verfahren der Testplanung und ihre Anwendungsmöglichkeiten kennen. Sie können eine System- und Datenanalyse durchführen, kennen die wichtigsten Kenngrößen der Statistik und können die Daten mit Hilfe von Hypothesentests und der Signifikanzanalyse auswerten und die Ergebnisse kritisch bewerten. Somit sind belastbare Entscheidungen trotz Zufallsstreuung möglich.</p> <p>Bei der effizienten Versuchsplanung – Design of Experiment – erstellen die Studierenden eigenständig vollfaktorielle und teilfaktorielle Versuchspläne bzw. Wirkungsflächenversuchspläne. Weiterhin führen Sie mit Hilfe der Trennschärfeanalyse Aufwandsabschätzungen durch. Nach der Datenauswertung bewerten Sie das Ergebnis kritisch und lernen die Möglichkeiten zur Nutzung der ermittelten Daten kennen. Weiterhin lernen Sie den Umgang und die Besonderheiten bei nicht normalverteilten Lebensdauerdaten bei der Zuverlässigkeitserprobung.</p>		
13. Inhalt:	<p>Testplanung - Warum wird getestet - Versuchsaufbau, -ablauf und -klassierung - System- und Datenanalyse - Hypothesentests und Varianzanalyse</p> <p>Effiziente Versuchsplanung - DOE-Grundidee - Faktorielle Versuchspläne - Wirkungsflächenversuchspläne - Effektanalyse und Modellbildung</p> <p>Schlüsselfaktoren für die erfolgreiche Versuchsplanung - Fehlerarten und Trennschärfe - Planung der Aufwände - Randomisierung und Blockbildung - Nicht normalverteilte Daten / Lebensdauer-DOE</p> <p>Die Inhalte zielen darauf ein ein Grundverständnis über effiziente Testmethoden zu erlangen mit besonderem Fokus auf die praktische Anwendung. Versuche müssen im industriellen Alltag von Ingenieuren oft angewendet werden, um physikalische</p>		

Effekte auf Basis empirischer Daten besser zu verstehen oder zu verifizieren. Dazu ist eine effiziente Testplanung nötig, bei der mit minimiertem Aufwand der Informationsgehalt maximal ausfällt. Besonderes Fokus wird dabei auch auf die Auswertung mit Hypothesentests gelegt, sodass trotz allgegenwärtiger Zufallsstreuung belastbare Aussagen über die Versuchsergebnisse gemacht werden können. Die Methoden werden anhand vieler industrieller Beispiele erlernt.

14. Literatur:

Siebertz, Karl; van Bebbber, David; Hochkirchen, Thomas (2017): Statistische Versuchsplanung. Design of Experiments (DoE). 2. Auflage. Berlin, Germany: Springer Vieweg (VDI-Buch).
Klein, Bernd (2011): Versuchsplanung - DoE. Einführung in die Taguchi/Shainin-Methodik. 3., korrigierte und erw. Aufl. München: Oldenbourg.
Kleppmann, Wilhelm (2013): Taschenbuch Versuchsplanung. Produkte und Pro-zesse optimieren. 8. Auflage. München: Hanser (Hanser eLibrary).

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

• 745001 DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung, Vorlesung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:

74501 DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung (BSL),
Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 30960 Praktikum Elektrische Maschinen und Antriebe

2. Modulkürzel:	052601026	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Enzo Cardillo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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) 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"> • 309601 Spezialisierungsfachversuch 1 • 309602 Spezialisierungsfachversuch 2 • 309603 Spezialisierungsfachversuch 3 • 309604 Spezialisierungsfachversuch 4 • 309605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 1 • 309606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 2 • 309607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 3 • 309608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 4
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 oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung

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:

- 104110 Innovationsmanagement in Energiesystemen
- 29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft
- 68390 Energiemärkte und Energiehandel
- 69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung
- 72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung

Modul: Innovationsmanagement in Energiesystemen

104110

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Frithjof Staiß		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse im Themenfeld Energiesysteme; als vorgezogenes Master-Modul nicht empfohlen.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind nach der Veranstaltung unter anderem in der Lage, • die grundlegenden Zusammenhänge von Energiesystemen, verschiedene Klimaschutzszenarien und die Bedeutung technologischer Innovationen zu beschreiben und zu begründen, • Innovationen zu definieren und Phasen von Innovationsprozessen zu strukturieren und kritische Übergänge auszuweisen, • die unterschiedlichen Dimensionen von Innovationsprozessen und die Akteure mit ihren spezifischen Besonderheiten zu charakterisieren und dies auf konkrete Technologien zu übertragen, • Zielkonflikte bei der Realisierung von Innovationen zu erkennen und Vorschläge zur Lösung von Problemlagen aufzuzeigen, • eigenständig bestehende oder zu erwartende Herausforderungen für Innovationsprozesse in Energiesystemen zu identifizieren, zu reflektieren und zu präsentieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Es werden die Grundzüge von Energiesystemen vermittelt und erläutert, warum sie einem steten Wandel unterliegen. Mit den Erkenntnissen zum anthropogenen Klimawandel hat ein Paradigmenwechsel stattgefunden, der die internationale Staatengemeinschaft, Regierungen, Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft vor große Herausforderungen stellt. Technologische Innovationen spielen für die Umsetzung des politischen Leitbildes der Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 eine entscheidende Rolle. Aber wie sieht der Weg von der guten Idee bis zum erfolgreichen Produkt aus? Welche Herausforderungen müssen bis zum Prototyp und welche in der praktischen Umsetzung bewältigt werden? Hier sind die unterschiedlichen Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung und die Akteursebenen in den Blick zu nehmen: Wissenschaft und Unternehmen als Anbieter von Innovationen sowie die Anwender und Nutzer von Innovationen, aber auch die Gesellschaft als positiv oder negativ Betroffene. Der Politik kommt dabei im Sinne einer sog. missionsorientierten Innovationspolitik die Aufgabe zu, die richtigen Rahmenbedingungen zu setzen und mögliche Zielkonflikte aufzulösen. Dies wird anhand aktueller Problemlagen und Lösungsansätze in Deutschland und auf internationaler Ebene exemplarisch illustriert. Der Kurs wird von einer verpflichtenden Fallstudienübung begleitet und ergänzt, in der</p>		

in Studierendengruppen eigenständig weitere Fragestellungen untersucht werden.

14. Literatur:	Hauschildt, J., Salomo, S., Schultz, C., Kock, A.: Innovationsmanagement. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. 6. Auflage, 2016. Gerybadze, A., Technologie- und Innovationsmanagement. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. 1. Auflage, 2004. Buchman, T., Wolf, P., Fidaschek, S.: Stimulating E-Mobility Diffusion in Germany (EMOSIM): An Agent-Based Simulation Approach. Energies 2021, 14(3), 656; https://doi.org/10.3390/en14030656
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1041101 Innovationsmanagement in Energiesystemen, Vorlesung • 1041102 Fallstudien zum Innovationsmanagement in Energiesystemen, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 40 h Eigenstudiumstunden: 140 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	104111 Innovationsmanagement in Energiesystemen (PL), , Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung in Kleingruppen von in der Regel 3 Personen (ca. 60 Minuten, mindestens je-doch 20 Minuten je Studierender/ m; Details s. IER-Webseite unter „Lehre“)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft

2. Modulkürzel:	041210014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Ulrich Fahl Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul Energiewirtschaft und Energieversorgung)		
12. Lernziele:	<p>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. In der Laborübung „Prognoselabor“ lernen die Studierenden die computergestützte Erstellung und den experimentellen Umgang mit ausgewählten Prognosealgorithmen im Energiesystemkontext.</p>		
13. Inhalt:	<p>o Einführung in die Systemforschung und Systemtechnik o Sinn und Zweck von Energieplanung o Zeitreihen- und Regressionsanalyse o Input-Output-Analyse o lineare und nichtlineare Optimierung o System Dynamics o Kosten-Nutzen-Analyse o Modellbildung: Energiebedarfsmodelle, Planungsmodelle in der Elektrizitäts- und Mineralölwirtschaft, o Energiesystemmodelle, Energiewirtschaftsmodelle örtliche und regionale Energieplanungsmethoden o Laborübung „Prognoselabor“ zur Vertiefung</p>		
14. Literatur:	<p>Online-Manuskript, Schiffer, Hans-Wilhelm: Energiemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt, TÜV Media, 11. überarbeitete Auflage 2010 Fahrmeir, Ludwig; Kneib, Thomas; Lang, Stefan: Regression, Modelle, Methoden und Anwendungen, Springer, 2. Auflage 2009</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 291901 Vorlesung mit Übung Systemtechnische Planungsmethoden in der Energiewirtschaft • 291902 Workshop Derzeitige und zukünftige Energieversorgung und Umweltbelastung in Deutschland 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 70 h Selbststudium 110 h Gesamt: 180</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29191 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1		

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.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Vorlesung: Beamergetützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, Vorlesungsunterlagen zum Download, Vortragsübungen, Aufgaben und Musterlösungen zum Download
Laborübung „Prognoselabor“: Computergestützt Durchführung mit der Software MATLAB (Campusversion) in Kleingruppen

20. Angeboten von: Energiewirtschaft und Energiesysteme

Modul: 68390 Energiemärkte und Energiehandel

2. Modulkürzel:	041210090	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
<hr/>			
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
<hr/>			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
<hr/>			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft (z.B. Modul Energiewirtschaft und Energieversorgung)		
<hr/>			
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 marktbasierten 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>		
<hr/>			
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Aufbau und Funktion von Energiemärkten• Rolle von Energiemärkten im Energiesystem• Produkte auf Energiemärkten• Regulierung von Märkten• Marktmacht von Unternehmen• 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		

	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Online-Unterlagen zur Vorlesung • Schwintowski, H.-P. (Hrsg): Handbuch Energiehandel. Erich Schmidt Verlag und 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 683901 Vorlesung Energiemärkte und Energiehandel • 683902 Projektseminar Planspiel Energiehandel
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68391 Energiemärkte und Energiehandel (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

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

2. Modulkürzel:	041211010	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Alois Kessler Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
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> <p>Ergänzend wird in jedem Semester eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale • Einflussfaktoren des Energieverbrauchs • Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren) • Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren) • Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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, 120 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 120 min oder mündlich 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

Modul: 72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung

2. Modulkürzel:	041210010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Konzepte der Nachhaltigkeit • Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen und Systemen • Pinch-Analyse • Exergoökonomische Methode • Abwärmenutzungsoptimierung • Wärmerückgewinnung • Einsatz von Wärmepumpen • Systemvergleiche von Energieanlagen • Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung • Energiemanagementsysteme und Energie-Audits, Organisation von Energieeffizienz in Unternehmen 		
14. Literatur:	line-Manuskript, Daten- und Arbeitsblätter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 723501 Vorlesung und Übung Techniken der rationellen Energieanwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72351 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung		

2422 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	104110 Innovationsmanagement in Energiesystemen
	16000 Erneuerbare Energien
	16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
	29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft
	30800 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte
	67240 Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung
	68390 Energiemärkte und Energiehandel
	69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung
	72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung

Modul: Innovationsmanagement in Energiesystemen

104110

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Frithjof Staiß		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse im Themenfeld Energiesysteme; als vorgezogenes Master-Modul nicht empfohlen.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind nach der Veranstaltung unter anderem in der Lage, • die grundlegenden Zusammenhänge von Energiesystemen, verschiedene Klimaschutzszenarien und die Bedeutung technologischer Innovationen zu beschreiben und zu begründen, • Innovationen zu definieren und Phasen von Innovationsprozessen zu strukturieren und kritische Übergänge auszuweisen, • die unterschiedlichen Dimensionen von Innovationsprozessen und die Akteure mit ihren spezifischen Besonderheiten zu charakterisieren und dies auf konkrete Technologien zu übertragen, • Zielkonflikte bei der Realisierung von Innovationen zu erkennen und Vorschläge zur Lösung von Problemlagen aufzuzeigen, • eigenständig bestehende oder zu erwartende Herausforderungen für Innovationsprozesse in Energiesystemen zu identifizieren, zu reflektieren und zu präsentieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Es werden die Grundzüge von Energiesystemen vermittelt und erläutert, warum sie einem steten Wandel unterliegen. Mit den Erkenntnissen zum anthropogenen Klimawandel hat ein Paradigmenwechsel stattgefunden, der die internationale Staatengemeinschaft, Regierungen, Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft vor große Herausforderungen stellt. Technologische Innovationen spielen für die Umsetzung des politischen Leitbildes der Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 eine entscheidende Rolle. Aber wie sieht der Weg von der guten Idee bis zum erfolgreichen Produkt aus? Welche Herausforderungen müssen bis zum Prototyp und welche in der praktischen Umsetzung bewältigt werden? Hier sind die unterschiedlichen Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung und die Akteursebenen in den Blick zu nehmen: Wissenschaft und Unternehmen als Anbieter von Innovationen sowie die Anwender und Nutzer von Innovationen, aber auch die Gesellschaft als positiv oder negativ Betroffene. Der Politik kommt dabei im Sinne einer sog. missionsorientierten Innovationspolitik die Aufgabe zu, die richtigen Rahmenbedingungen zu setzen und mögliche Zielkonflikte aufzulösen. Dies wird anhand aktueller Problemlagen und Lösungsansätze in Deutschland und auf internationaler Ebene exemplarisch illustriert. Der Kurs wird von einer verpflichtenden Fallstudienübung begleitet und ergänzt, in der</p>		

	in Studierendengruppen eigenständig weitere Fragestellungen untersucht werden.
14. Literatur:	Hauschildt, J., Salomo, S., Schultz, C., Kock, A.: Innovationsmanagement. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. 6. Auflage, 2016. Gerybadze, A., Technologie- und Innovationsmanagement. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. 1. Auflage, 2004. Buchman, T., Wolf, P., Fidaschek, S.: Stimulating E-Mobility Diffusion in Germany (EMOSIM): An Agent-Based Simulation Approach. Energies 2021, 14(3), 656; https://doi.org/10.3390/en14030656
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1041101 Innovationsmanagement in Energiesystemen, Vorlesung • 1041102 Fallstudien zum Innovationsmanagement in Energiesystemen, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 40 h Eigenstudiumstunden: 140 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	104111 Innovationsmanagement in Energiesystemen (PL), , Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung in Kleingruppen von in der Regel 3 Personen (ca. 60 Minuten, mindestens je-doch 20 Minuten je Studierender/ m; Details s. IER-Webseite unter „Lehre“)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 16000 Erneuerbare Energien

2. Modulkürzel:	041210008	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Ludger Eltrop Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die physikalisch-technischen Möglichkeiten der Energienutzung aus erneuerbaren Energieträgern. Sie wissen alle Formen der erneuerbaren Energien und die Technologien zu ihrer Nutzung. Die Teilnehmer/-innen können Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien analysieren und beurteilen. Dies umfasst die technischen, wirtschaftlichen und umweltrelevanten Aspekte.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Die physikalischen und meteorologische Zusammenhänge der Sonnenenergie und ihre technischen Nutzungsmöglichkeiten • Wasserangebot und Nutzungstechniken • Windangebot (räumlich und zeitlich) und technische Nutzung • Geothermie • Speichertechnologien • energetische Nutzung von Biomasse • Potentiale, Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes erneuerbarer Energieträger in Deutschland. <p>Empfehlung (fakultativ): IER-Exkursion Energiewirtschaft / Energietechnik</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Online-Manuskript • Boyle, G.: Renewable Energy - Power for a sustainable future, Oxford University Press, ISBN 0-19-926178-4 • Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (Hrsg. 2006): Erneuerbare Energien : Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin: Springer-Verlag • 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 • Kaltschmitt, M. und Hartmann, H. (Hrsg. 2009): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. Berlin: Springer-Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 160001 Vorlesung Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energien I 		

	<ul style="list-style-type: none">• 160002 Vorlesung Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energien II• 160003 Seminar Erneuerbare Energien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudium: 110 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16001 Erneuerbare Energien (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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:	Energiewirtschaft und Energiesysteme

Modul: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung und können austhermodynamischen 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"> • Einführung in die Energietechnik, Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie, Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik - • Thermodynamische Grundlagen der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie ΔG, Wirkungsgrad der elektrochemischen Stromerzeugung, Druckabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale / Zellspannungen, Temperaturabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale • Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen, Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie • Technischer Wirkungsgrad, Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen, $U(i)$-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm'scher Bereich der Kennlinie, 		

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"> • Vorlesungszusammenfassungen, empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, ISBN 3-528-03965-5
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 160201 Vorlesung Grundlagen Brennstoffzellentechnik • 160202 Vorlesung Brennstoffzellentechnik, Technik und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.
20. Angeboten von:	Brennstoffzellentechnik

Modul: 29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft

2. Modulkürzel:	041210014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Ulrich Fahl Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul Energiewirtschaft und Energieversorgung)		
12. Lernziele:	<p>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. In der Laborübung „Prognoselabor“ lernen die Studierenden die computergestützte Erstellung und den experimentellen Umgang mit ausgewählten Prognosealgorithmen im Energiesystemkontext.</p>		
13. Inhalt:	<p>o Einführung in die Systemforschung und Systemtechnik o Sinn und Zweck von Energieplanung o Zeitreihen- und Regressionsanalyse o Input-Output-Analyse o lineare und nichtlineare Optimierung o System Dynamics o Kosten-Nutzen-Analyse o Modellbildung: Energiebedarfsmodelle, Planungsmodelle in der Elektrizitäts- und Mineralölwirtschaft, o Energiesystemmodelle, Energiewirtschaftsmodelle örtliche und regionale Energieplanungsmethoden o Laborübung „Prognoselabor“ zur Vertiefung</p>		
14. Literatur:	<p>Online-Manuskript, Schiffer, Hans-Wilhelm: Energiemarkt Deutschland, Praxiswissen Energie und Umwelt, TÜV Media, 11. überarbeitete Auflage 2010 Fahrmeir, Ludwig; Kneib, Thomas; Lang, Stefan: Regression, Modelle, Methoden und Anwendungen, Springer, 2. Auflage 2009</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 291901 Vorlesung mit Übung Systemtechnische Planungsmethoden in der Energiewirtschaft • 291902 Workshop Derzeitige und zukünftige Energieversorgung und Umweltbelastung in Deutschland 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 70 h Selbststudium 110 h Gesamt: 180</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29191 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1		

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.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Vorlesung: Beamergetützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, Vorlesungsunterlagen zum Download, Vortragsübungen, Aufgaben und Musterlösungen zum Download
Laborübung „Prognoselabor“: Computergestützt Durchführung mit der Software MATLAB (Campusversion) in Kleingruppen

20. Angeboten von: Energiewirtschaft und Energiesysteme

Modul: 30800 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte

2. Modulkürzel:	041210009	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Blesl		
9. Dozenten:	Markus Blesl Kai Hufendiek Eric Jennes		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Begriffe und Begriffsdefinitionen • Thermodynamische Grundlagen und Prozesse der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) • Konfiguration und Systemintegration von KWK-Anlagen anhand praktischer Beispiele • Wirtschaftlichkeitsrechnungen bei KWK-Anlagen • Kraft-Wärme-Kopplung in Deutschland • Begriffliche und methodische Grundlagen der Wärmeversorgung • Grundlagen, Aufbau und Funktion von Wärmeversorgungssystemen • Vergleich von Wärmeversorgungssystemen • Verbindungen zwischen Wärme- und Energieversorgungssystemen • Wärmeversorgung im Kontext der Energiewende 		
14. Literatur:	Online-Manuskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 308001 Vorlesung Kraft-Wärme-Kopplung: Anlagen und Systeme • 308002 Vorlesung Wärmeversorgungskonzepte 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30801 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung, begleitendes Manuskript
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Energiesysteme

Modul: 67240 Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung

2. Modulkürzel:	041210027	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Blesl		
9. Dozenten:	Markus Blesl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Systemanalyse (Modul "Systemtechnische Planungsmethoden in der Energiewirtschaft")		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis hinsichtlich der Methoden und Anwendung der Energiesystemmodellierung. Hierbei wird auf die verwendeten Modellierungsansätze, deren methodischen Umsetzung sowie deren energiewirtschaftlichen Motivation und Anwendung eingegangen. Die Hauptziele sind hierbei die Erlangung von Kenntnissen:</p> <p>der Grundansätze der mathematischen Optimierung</p> <p>der Modellierung von Netzen</p> <p>der Methoden von agentenbasierten Systemen</p> <p>Lernkurven</p> <p>der Modellierung lokaler Energiesysteme</p> <p>(einschließlich Bilanzgrenzen, Energieautarkie)</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen, Übersicht über Arten von Modellierungsansätzen, die im Bereich der Energiewirtschaft und Systemanalyse eingesetzt werden, Unterschiede zwischen Energiesystemmodellen und Partialmodellen, Optimierungsprobleme in Energiesystemmodellen und deren Einsatzbereiche:</p> <p>Energiesystemanalyse und -design</p> <p>Auslegung von Energiesystemen einschließlich Netzen (Versorgungsaufgabe)</p> <p>Optimaler Betrieb von Energiesystemen und Energienetzen (Versorgungsaufg.)</p> <p>Dabei werden konkret folgende Methoden und Lösungsansätze in der Anwendung auf o. a. Probleme vermittelt:</p> <p>Definition Versorgungsaufgabe und Systemabgrenzung</p> <p>Kapazitätsbilanz</p> <p>Speicher</p> <p>Preisbildung (Schattenpreise)</p> <p>Parametrische Optimierung als Option der Sensitivitätsanalyse</p> <p>Auslegung von Wärmeversorgungssystemen</p>		

	<p>Umgang mit Unsicherheiten einschließlich stochastischer Optimierungsansätze</p> <p>Netzmodellierung</p> <p>Modellierung von Politikinstrumenten</p> <p>Agenten und multikriterielle Entscheidungsoptionen</p> <p>Lernkurven</p> <p>Lokale Energiesystemmodelle und räumlich detaillierte Modellierung</p>
14. Literatur:	<p>Online-Manuskript</p> <p>Josef Kallrath, Gemischt-ganzzahlige Optimierung: Modellierung in der Praxis, Springer Spectrum Verlag, 2. Auflage, Heidelberg, 2013</p> <p>Markos Papageorgiou, Optimierung: Statische, Dynamische, Stochastische Verfahren für die Anwendung, Springer Vieweg, 2012</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 672401 Vorlesung Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung • 672402 Übung Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung • 672403 Planspiel Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudium / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>67241 Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Energiesysteme

Modul: 68390 Energiemärkte und Energiehandel

2. Modulkürzel:	041210090	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 marktbasierten 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">• Aufbau und Funktion von Energiemärkten• Rolle von Energiemärkten im Energiesystem• Produkte auf Energiemärkten• Regulierung von Märkten• Marktmacht von Unternehmen• 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		

	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Online-Unterlagen zur Vorlesung • Schwintowski, H.-P. (Hrsg): Handbuch Energiehandel. Erich Schmidt Verlag und 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 683901 Vorlesung Energiemärkte und Energiehandel • 683902 Projektseminar Planspiel Energiehandel
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68391 Energiemärkte und Energiehandel (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

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

2. Modulkürzel:	041211010	5. Moduldauer:	Zweisesemstrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Alois Kessler Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
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> <p>Ergänzend wird in jedem Semester eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale • Einflussfaktoren des Energieverbrauchs • Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren) • Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren) • Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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, 120 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 120 min oder mündlich 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

Modul: 72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung

2. Modulkürzel:	041210010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Konzepte der Nachhaltigkeit • Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen und Systemen • Pinch-Analyse • Exergoökonomische Methode • Abwärmenutzungsoptimierung • Wärmerückgewinnung • Einsatz von Wärmepumpen • Systemvergleiche von Energieanlagen • Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung • Energiemanagementsysteme und Energie-Audits, Organisation von Energieeffizienz in Unternehmen 		
14. Literatur:	line-Manuskript, Daten- und Arbeitsblätter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 723501 Vorlesung und Übung Techniken der rationellen Energieanwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72351 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung		

2423 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	36820	Energie und Umwelt
	36850	Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien
	68280	Energetische Optimierung der Produktion
	69470	Energieeffizienz II - Branchentechnologien
	69490	Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien
	71930	Elektrische Verbundsysteme
	71950	Druckluft und Pneumatik
	71970	Regulierungsmanagement in der Energiewirtschaft
	72150	Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme

Modul: 36820 Energie und Umwelt

2. Modulkürzel:	041210003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energieumwandlung (Kenntnisse in Thermodynamik, Chemie, Physik)		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Umwelteinwirkungen und ihre möglichen Folgen für die Gesellschaft, u.a. Klimawandel, Luftschadstoffe, Radioaktivität, Lärm und Abwärme sowie Ressourcen- und Flächennutzung • Regularien und geltende Grenzwerte bzw. Minderungsziele • Mögliche Minderungsmaßnahmen und Umweltschutzstrategien • Allgemeine Methodiken zur Quantifizierung der Auswirkungen (Impact Assessment) 		
14. Literatur:	<p>Online-Manuskript (ppt Folien) Möller, D. 2003: Luft - Chemie, Physik, Biologie, Reinhaltung, Recht, Berlin: de Gruyter Fifth Assessment Report (AR5) 2015 of the 'International Panel on Climate Change': online unter www.ipcc.ch Weitere Literatur wird im ILIAS Kurs verlinkt</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 368201 Vorlesung und OnlineÜbungen Energie und Umwelt 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36821 Energie und Umwelt (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, Lehrfilme, begleitendes Manuskript		
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Energiesysteme		

Modul: 36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien

2. Modulkürzel:	042411045	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> - Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik, Elektrolyte, Grenzflächen, elektrochemische Kinetik - Primärzellen: Alkali-Mangan - Sekundärzellen: Blei-Säure, Nickel-Metallhydrid, Lithium-Ionen - Anwendungen: Systemtechnik, Hybridisierung, portable Geräte, Fahrzeugtechnik, regenerative Energien - Herstellung, Sicherheitstechnik und Entsorgung 		
14. Literatur:	<p>Skript zur Vorlesung, A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>36851 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation		
20. Angeboten von:	Brennstoffzellentechnik		

Modul: 68280 Energetische Optimierung der Produktion

2. Modulkürzel:	042610001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Sauer		
9. Dozenten:	Alexander Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen der Investitionsrechnung		
12. Lernziele:			

Der Studierende kennt:

- kennt nationale und internationale Treiber – rechtliche Grundlagen für eine energetische Optimierung in der Industrie sowohl in Deutschland als auch international
- kennt Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Effizienzpotenziale sowie Lastmanagement und Flexibilitätspotenziale in der Industrie
- kennt Methoden und Instrumente sowie organisatorische Ansätze zur energetischen Optimierung (Energie- und Umweltmanagementsysteme, E-Audits, Energienetzwerke
- erlernt die Anwendung von Energie- und Ressourcenwertstrom
- kennt Ansätze der Datenanalyse und kann diese anwenden
- kann anhand von Modellierung und Simulation Energieverbräuche optimieren
- kennt die Möglichkeiten zur Finanzierung und Wirtschaftlichkeitsberechnung von Energieeffizienz-Investitionen
- lernt im Selbstversuch Hemmnisse bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und Reboundeffekte kennen.

13. Inhalt:	<p>Behandelte Inhalte:</p> <p>I. Einführung, Rahmenbedingungen und Potenziale in Deutschland:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nationale und internationale Treiber – rechtliche Grundlagen (für eine energetische Optimierung in der Industrie) • Die deutsche Industrie – Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Effizienzpotenziale • -Lastmanagement und Flexibilitätspotenziale <p>II. Methoden und Instrumente zur energetischen Optimierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisatorische Ansätze zur Energetischen Optimierung (Energie- und Umweltmanagementsysteme, E-Audits, Energienetzwerke, • Energie- und Ressourcenwertstrom • Datenanalyse (inkl. Anwendungsbeispiel)
-------------	--

- Modellierung, Simulation und Optimierung des Energieverbrauchs
- Anwendungsbeispiel Simulation und Optimierung des Energieverbrauchs
- Standardisierung, Finanzierung und Wirtschaftlichkeitsberechnung von EE-Investitionen
- Praxisbeispiel Energiemanagement / Finanzierung

14. Literatur:	Online-Manuskript Bauernhansl, T., Sauer, A. (2016), Energieeffizienz in Deutschland – eine Metastudie. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin.
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 oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min), eventuell oral (20 min.)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Energieeffizienz in der Produktion

Modul: 69470 Energieeffizienz II - Branchentechnologien

2. Modulkürzel:	041211012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Alois Kessler Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
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 Branchentechnologien mit energetischer Bedeutung.</p> <p>Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale • Einflussfaktoren des Energieverbrauchs • Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren) • Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse • Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	• 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, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 60 min oder mündlich 20 min		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Effiziente Energienutzung

Modul: 69490 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien

2. Modulkürzel:	041211011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 mit energetischer Bedeutung.</p> <p>Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale • Einflussfaktoren des Energieverbrauchs • Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren) 		
14. Literatur:	<p>Blesl, M., Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013</p> <p>Rebhahn (Hrsg.): Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 694901 Vorlesung Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h</p> <p>Selbststudium: 62 h</p> <p>Gesamt: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>69491 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p> <p>schriftlich 60 min</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Effiziente Energienutzung

Modul: 71930 Elektrische Verbundsysteme

2. Modulkürzel:	050310025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Tenbohlen		
9. Dozenten:	Rainer Joswig		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende hat Kenntnisse der komplexen technisch-organisatorischen Systeme der länderübergreifenden Elektrizitätsversorgung 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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Verbundbetrieb großer Netze • Besonderheiten bei der Kupplung von Netzen • Netzführung, Energie-Dispatching und Netzleittechnik • Netzregelung in Verbundsystemen • Elektrizitätswirtschaftliche Verfahren und Kostenfragen • Stromhandel • Reguliertes Geschäftsfeld der TSO • Exkursion 		
14. Literatur:	<p>Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004</p> <p>Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 719301 Vorlesung Elektrische Verbundsysteme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>71931 Elektrische Verbundsysteme (BSL), Mündlich, Gewichtung: 1</p> <p>Schriftlich und Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Power Point, Tafel		
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

Modul: 71950 Druckluft und Pneumatik

2. Modulkürzel:	041211032	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Vorlesung Druckluft und Pneumatik beschäftigt sich mit der Konzeption, Planung, Betrieb und Optimierung von Druckluftsystemen in Industrie und Gewerbe unter dem Aspekt von Energieeffizienz, Emissionminderung und Kostenoptimierung.</p> <p>Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Verdichtertypen, verstehen die Stärken und Schwächen der eingesetzten Kompressoren und sind in der Lage die geeigneten Verdichtungsverfahren in Abhängigkeit von den Anforderungen auszuwählen.</p> <p>Sie verstehen die Anforderungen an die Druckluftqualität und sind in der Lage geeignete Komponenten für die Druckluftaufbereitung zu spezifizieren und diese Qualitäten zu erreichen.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt den Druckluftverbrauch von Betrieben zu analysieren, Schwachstellen zu identifizieren und Verbesserungsmaßnahmen zu verbesserung der Energieeffizienz von Druckluftsystemen zu erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden kennen die typischen Schwachstellen in der Druckluftversorgung und sind in der Lage die Auswirkungen der Schwachstellen zu bewerten, insbesondere in Hinblick auf Energieverbrauch, Energieeinsparpotentiale und Umweltauswirkungen. Sie sind in der Lage die komplexen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Teilsystemen und den Druckluftverbrauchern einzuschätzen und ganzheitliche Konzepte für die energieeffiziente Druckluftversorgung zu erarbeiten.</p> <p>Sie verstehen die unterschiedlichen Steuerungen von Kompressoren und kennen die verfügbare Messtechnik für die Analyse des Ist-Zustandes von Druckluftanlagen.</p> <p>Sie können die Ergebnisse messtechnischer Analysen bewerten und daraus den erforderlichen Handlungsbedarf für die Optimierung ableiten</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Druckluft als Energieträger im Unternehmen 		

- Thermodynamische Grundlagen
- Drucklufterzeugung
- Druckluftaufbereitung (trocknen, filtern, Ölentfernung)
- Kondensat Aufbereitung
- Druckluftspeicherung
- Steuerungskonzepte für Druckluftanlagen
- Druckluftverteilung (Dimensionierung, Rohrleitungsmaterialien,
- Leckagen und Leckage Beseitigung
- Druckluftanwendungen (steuern, schrauben, bewegen, spannen, reinigen, Vakuum erzeugen, kühlen)
- Auditierung von Druckluftsystemen

Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ruppelt, E. (Hrsg.): Drucklufthandbuch, Vulkanverlag • Bierbaum: Druckluftkompendium, Espelkamp: Leidorf, 1997 • Radgen, Blaustein: Compressed Air Systems in the European Union, 2001 • Mohrig, W.: Druckluft-Praxis: erzeugen - aufbereiten - verteilen - anwenden. Gräfelfing/München: Resch, 1988 • www.druckluft.ch
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 719501 Vorlesung Druckluft und Pneumatik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71951 Druckluft und Pneumatik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 mündliche Prüfung 20 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer gestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes Manuskript, Exkursion
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

Modul: 71970 Regulierungsmanagement in der Energiewirtschaft

2. Modulkürzel:	100150501	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
<hr/>			
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Burkhard Pedell		
9. Dozenten:	Dr. Christoph Müller		
<hr/>			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
<hr/>			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung oder Modul Arbeitswissenschaft oder Modul Fabrikbetriebslehre		
<hr/>			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben ein Verständnis und Lösungskompetenz für komplexe Sachverhalte der Unternehmenssteuerung in der Energiewirtschaft.</p> <p>Die Studierenden verstehen zentrale Entwicklungen in der Energiewirtschaft. Sie kennen und verstehen die unterschiedlichen Wertschöpfungsstufen der Energiewirtschaft und Möglichkeiten zu deren Steuerung.</p> <p>Upstream: Die Studierenden kennen den Unterschied zwischen konventionellen und erneuerbaren Energieträgern und ihren jeweiligen Funktionsweisen. Sie unterscheiden verschiedene Kraftwerkstypen und können den kostenoptimalen Kraftwerkpark bestimmen. Sie lernen verschiedene Szenarien und die mathematische Formulierung des Missing Money Problems kennen und lösen. Die Studierenden differenzieren und klassifizieren Arten von Stromhandelsplätzen. Darüber hinaus entwickeln sie ein Verständnis über die Auswirkungen der erneuerbaren Energien auf den Handel und das damit verbundene Risikomanagement.</p> <p>Midstream: Die Studierenden kennen den Aufbau der deutschen Strom- und Gasversorgung und verstehen die Notwendigkeit der Regulierung und die damit verbundenen verschiedenen Formen des Unbundling. Durch preistheoretische Betrachtung der Netze lernen sie verschiedene Varianten der Preisgestaltung kennen. Sie verstehen verschiedene Facetten der Anreizregulierung.</p> <p>Downstream: Sie unterscheiden Marktsegmente und die Säulen der Preisstrategie (Kosten, Markt und Strategieaspekte der Preisgestaltung) und erlangen einen breiten Überblick über den Energie-Markt und relevante Entwicklungen. Im Rahmen des Bilanzkreismanagements werden Typen, rechtliche Grundlagen und der Bilanzausgleich betrachtet.</p>		

13. Inhalt:	Grundlagen der Regulierungstheorie, verschiedene Regulierungskonzepte, Unbundling, regulatorische Kostenrechnung und Rechnungslegung, Netzentgeltkalkulation, Verzinsungsanforderungen und -ansprüche, Blick über den Tellerrand zu anderen Netzindustrien (Bahn, Post, Telekommunikation, Wasser), Regulierungsstrategien.
14. Literatur:	Skripte zu der Veranstaltung sowie die dort aufgeführte Literatur.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 719701 Vorlesung Unternehmenssteuerung in der Energiewirtschaft
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit: 62 h Gesamtzeitaufwand: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71971 Regulierungsmanagement in der Energiewirtschaft (PL), Schriftlich, 45 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Virtuelle Presentation
20. Angeboten von:	ABWL und Controlling

Modul: 72150 Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme

2. Modulkürzel:	041211033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der energetischen Analyse industrieller Energiesysteme. Sie kennen die verfügbare Messtechnik zur Aufnahme der relevanten Prozessgrößen und sind in der Lage die Zuverlässigkeit und Robustheit der Messwerte zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage sich eigenständig die Energieeffizienzpotentiale von Querschnittstechnologien zu erarbeiten und können die Effizienzpotentiale dieser Technologien bewerten.</p> <p>Sie kennen die mit dem Energieverbrauch und den Produktionsprozessen verbundenen Umweltauswirkungen in Bezug auf Abluft, Abwasser und Abfall.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage das erlernte Wissen über Effizienzpotentiale in der Praxis in einem realen Unternehmen anzuwenden. Sie können die energetische Ist-Situation in einem realen Unternehmen erfassen, dokumentieren, Messwerte beurteilen und Optimierungspotentiale identifizieren.</p> <p>Die Studierenden können eine wirtschaftliche Bewertung von Effizienzmaßnahmen durchführen und die Wechselwirkungen zwischen einzelnen Maßnahmen abschätzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage in einem Team zusammenzuarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung zu bearbeiten. Sie können die Arbeitsergebnisse überzeugend präsentieren und in auch für nicht Techniker verständlicher Form dokumentieren.</p> <p>Die Studierenden erkennen die nicht technischen Herausforderungen bei der realen Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und sind in der Lage Lösungen zu entwickeln und Entscheider von der Vorteilhaftigkeit der Maßnahmen zu überzeugen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauchstrukturen in Unternehmen • Energiekosten und Kosteneinsparpotentiale • Erarbeitung von Checklisten für die Identifikation von Einsparoptionen in Betrieben 		

- Überschlägige Abschätzung von Effizienzpotentialen
- Messtechnik für Temperatur, Druck, Volumen
- Einsatz von Datenloggern zur Erfassung von Messwertzeitreihen
- Hemmnisse und Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen

Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.

14. Literatur:	Die Studenten recherchieren und nutzen verfügbare Quellen (Fachbücher, Internet) um Effizienzpotentiale für Querschnitts- und Prozesstechnologien zu identifizieren und zu beurteilen.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 721501 Seminar Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72151 Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 mündliche Prüfung: 20 Minuten, Ergebnisbericht der Gruppenarbeit; Gewichtung jeweils 50 %
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

Modul: 32040 Praktikum Energiesysteme

2. Modulkürzel:	041210021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</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"> • Brennstoffzellentechnik • Energieeffizienzvergleich • Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW) • Messen elektrischer Arbeit und Leistung • Stirlingmotor • Online-Praktikum: Stromverbrauchsanalyse und elektrisches Lastmanagement <p>Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB):</p> <ul style="list-style-type: none"> • APMB 1 • APMB 2 • APMB 3 • APMB 4 <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> <p>Stirlingmotor: In diesem Versuch wird die Wirkungsweise eines Stirlingmotors anhand eines Wärmekraftprozesses sowie eines</p>		

	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"> • 320401 Praktikum Spezialisierungsfachversuch 1 • 320402 Praktikum Spezialisierungsfachversuch 2 • 320403 Praktikum Spezialisierungsfachversuch 3 • 320404 Praktikum Spezialisierungsfachversuch 4
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32041 Praktikum Energiesysteme (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 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:	Energiewirtschaft und Energiesysteme

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: 15440 Firing Systems and Flue Gas Cleaning

2. Modulkürzel:	042500003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Prof. Dr. techn. Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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>I: Combustion and Firing Systems:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuel types, fuel properties, fuel analyses • Combustion fundamentals, aerodynamics, diffusion and kinetics, mass and energy balances • Firing systems - overview and applications • Gasification systems - overview and applications <p>II: Flue Gas Cleaning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Environmental effects of combustion • Greenhouse gas emissions • Products of incomplete combustion • Removal of particulate matter • Sulphur removal • Nitrogen oxide reduction • Destruction and removal of other pollutants 		
14. Literatur:	<p>I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecture notes "Combustion and Firing Systems • Skript • Notes for practical work <p>II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lecture notes Flue gas cleaning 		

	<ul style="list-style-type: none">• Skript• Notes for practical work
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 154402 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint Presentations, Black board, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 15960 Kraftwerksanlagen

2. Modulkürzel:	042500011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Uwe Schnell		
9. Dozenten:	Uwe Schnell Arnim Wauschkuhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden des Moduls haben die Energieerzeugung mit Kohle und/oder Erdgas in Kraftwerken verstanden. Sie kennen die verschiedenen Kraftwerks-, Kombiprozesse und CO₂-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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Kraftwerksanlagen I (Schnell):</p> <ul style="list-style-type: none"> Energie und CO₂-Emissionen, Energiebedarf und -ressourcen, CO₂-Anreicherungs- und Abscheideverfahren, Referenzkraftwerk auf der Basis von Stein- und Braunkohle, Wirkungsgradsteigerung durch fortgeschrittene Dampfparameter, Prinzipien des Gas- und Dampfturbinenkraftwerks. <p>Kraftwerksanlagen II (Schnell):</p> <ul style="list-style-type: none"> Erdgas-/Kohle-Kombi- und Verbundkraftwerke, Kombinierte Kraftwerksprozesse (insbes. Kohledruckvergasung), Vergleich von Kraftwerkstechnologien. <p>Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik (Wauschkuhn):</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen und Methoden der Investitionsrechnung, Investitions- und Betriebskosten von Kraftwerken, Bestimmung der Wirtschaftlichkeit von Kraftwerken und Beispiele zur Anwendung der Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesungsmanuskript "Kraftwerksanlagen I" Vorlesungsmanuskript "Kraftwerksanlagen II" Vorlesungsmanuskript "Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik" Weiterführende Literaturhinweise in den Vorlesungen 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> 159601 Vorlesung Kraftwerksanlagen I 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu den Vorlesungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 30570 Dampferzeugung

2. Modulkürzel:	042500006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau bzw. Energietechnik, Grundlagen der Wärmeübertragung		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Historischer Überblick, Entwicklung des Wärmekraftwerks, Eigenschaften von Wasser bzw. Dampf, Kreisprozesse • Übersicht Dampferzeugerbauarten: Rauchrohr- und Wasserrohr- Dampferzeuger, Verdampferprinzipien (Umlauf- und Zwangdurchlaufverdampfer, Einsatzgebiet), Ausführungsbeispiele, Abhitzedampferzeuger, Sonderbauarten • Feuerungen für Dampferzeuger: Übersicht über Brennstoffe und Feuerungssysteme einschließlich Nebensysteme, elementare Verbrennungsrechnung, Stoffwerte von Rauchgasen • 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 • Komponenten und Nebenanlagen: Druckteile, Tragkonstruktion, Luft- und Rauchgassystem, Komponenten zur Brennstoffzerkleinerung und -zuteilung, Komponenten der Feuerungsanlage, Systeme zur Rauchgasreinigung, Wärmeverschiebesysteme • Werkstoffe und Festigkeit: Berechnung der maximalen Drücke und Temperaturen, Spannungskategorien, Spannungshypothesen und Kesselformel, Spannungsbegrenzung, Werkstoffe, Erschöpfungsrechnung 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsweisen, Anfahren und Dynamik: Schaltungsvarianten (für Dampfkraftwerke), Belastungsweise, dynamische Merkmale eines Kraftwerksblocks, Blockregelung und Betriebsweisen, Laständerungsvermögen, Einzelregelungen, Anlagenschutz • Speisewasserchemie und Korrosion: Chemie des Arbeitsmittels Wasser/Dampf, Korrosionen an von Wasser bzw. Dampf berührten Bauteilen, Korrosionen auf der Rauchgasseite • Neuere Entwicklungen: senkrechte Verdampferberohrung für Zwangsdurchlaufdampferzeuger, Kohlevortrocknung, höhere Dampfzustände und Werkstoffentwicklungen, alternative Dampferzeugerkonzepte, Abwärmenutzung, Konzepte mit CO₂-Abscheidung
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript "Dampferzeugung • Übungsunterlagen "Dampferzeugung
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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Übungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische 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
	16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
	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: 12440 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse

2. Modulkürzel:	042500002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Ludger Eltrop Günter Scheffknecht Uwe Schnell		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I und II		
12. Lernziele:	<p>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 energetisch beurteilen und vergleichend gegenüberstellen.</p>		
13. Inhalt:	<p>I: Bereitstellung von biogenen Energieträgern</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologische und verfahrenstechnische Grundlagen zur Produktion und Bereitstellung von Biomasse als Brennstoff zur energetischen Nutzung • technisch-wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven und ökologische Auswirkungen • Einordnung der systemanalytischen und energiewirtschaftlichen Zusammenhänge • Rahmenbedingungen einer Nutzung in Energiesystem • Einführung in physikalisch-chemische und biochemische Umwandlungsverfahren <p>II: Energetische Nutzung von Biomasse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brennstofftechnische Charakterisierung von Biomasse • Einführung in Verbrennungs- und Vergasungstechnologien sowie die Fermentation • Emissionsverhalten und Einführung in die Abgasreinigung • Einführung in die Umwandlungsverfahren zur Erzeugung von Strom und/oder Wärme 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Lehrbuch: Kaltschmitt, M., Hartmann, H. (Hrsg.) Energie aus Biomasse, . Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2009 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu den Vorlesungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 15440 Firing Systems and Flue Gas Cleaning

2. Modulkürzel:	042500003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Prof. Dr. techn. Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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>I: Combustion and Firing Systems:</p> <ul style="list-style-type: none">• Fuel types, fuel properties, fuel analyses• Combustion fundamentals, aerodynamics, diffusion and kinetics, mass and energy balances• Firing systems - overview and applications• Gasification systems - overview and applications <p>II: Flue Gas Cleaning:</p> <ul style="list-style-type: none">• Environmental effects of combustion• Greenhouse gas emissions• Products of incomplete combustion• Removal of particulate matter• Sulphur removal• Nitrogen oxide reduction• Destruction and removal of other pollutants		
14. Literatur:	<p>I:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lecture notes "Combustion and Firing Systems• Skript• Notes for practical work <p>II:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lecture notes Flue gas cleaning		

	<ul style="list-style-type: none">• Skript• Notes for practical work
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 154402 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint Presentations, Black board, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 15960 Kraftwerksanlagen

2. Modulkürzel:	042500011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Uwe Schnell		
9. Dozenten:	Uwe Schnell Arnim Wauschkuhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden des Moduls haben die Energieerzeugung mit Kohle und/oder Erdgas in Kraftwerken verstanden. Sie kennen die verschiedenen Kraftwerks-, Kombiprozesse und CO₂-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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Kraftwerksanlagen I (Schnell):</p> <ul style="list-style-type: none"> Energie und CO₂-Emissionen, Energiebedarf und -ressourcen, CO₂-Anreicherungs- und Abscheideverfahren, Referenzkraftwerk auf der Basis von Stein- und Braunkohle, Wirkungsgradsteigerung durch fortgeschrittene Dampfparameter, Prinzipien des Gas- und Dampfturbinenkraftwerks. <p>Kraftwerksanlagen II (Schnell):</p> <ul style="list-style-type: none"> Erdgas-/Kohle-Kombi- und Verbundkraftwerke, Kombinierte Kraftwerksprozesse (insbes. Kohledruckvergasung), Vergleich von Kraftwerkstechnologien. <p>Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik (Wauschkuhn):</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen und Methoden der Investitionsrechnung, Investitions- und Betriebskosten von Kraftwerken, Bestimmung der Wirtschaftlichkeit von Kraftwerken und Beispiele zur Anwendung der Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Vorlesungsmanuskript "Kraftwerksanlagen I" Vorlesungsmanuskript "Kraftwerksanlagen II" Vorlesungsmanuskript "Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik" Weiterführende Literaturhinweise in den Vorlesungen 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> 159601 Vorlesung Kraftwerksanlagen I 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu den Vorlesungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 15970 Modellierung und Simulation von Technischen Feuerungsanlagen

2. Modulkürzel:	042500012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Uwe Schnell		
9. Dozenten:	Uwe Schnell Benedetto Risio Oliver Thomas Stein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>I: Verbrennung und Feuerungen II (Schnell): Strömung, Strahlungswärmeaustausch, Brennstoffabbrand und Schadstoffentstehung in Flammen und Feuerräumen: Grundlagen, Berechnung und Modellierung.</p> <p>II: Simulations- und Optimierungsmethoden für die Feuerungstechnik (Risio): 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</p>		

Verlässlichkeit feuerungstechnischer Vorhersagen (Validierung)
an Praxis-Beispielen, Optimierung in der Feuerungstechnik:
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 und 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, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Praktikum, ILIAS, Computeranwendungen
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	Zweitemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung und können austhermodynamischen 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"> • Einführung in die Energietechnik, Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie, Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik - • Thermodynamische Grundlagen der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie ΔG, Wirkungsgrad der elektrochemischen Stromerzeugung, Druckabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale / Zellspannungen, Temperaturabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale • Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen, Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie • Technischer Wirkungsgrad, Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen, $U(i)$-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm'scher Bereich der Kennlinie, 		

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"> • Vorlesungszusammenfassungen, <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, ISBN 3-528-03965-5
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 160201 Vorlesung Grundlagen Brennstoffzellentechnik • 160202 Vorlesung Brennstoffzellentechnik, Technik und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.
20. Angeboten von:	Brennstoffzellentechnik

Modul: 18160 Berechnung von Wärmeübertragern

2. Modulkürzel:	042410030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Wolfgang Heidemann		
9. Dozenten:	Wolfgang Heidemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundgesetze der Wärmeübertragung und der Strömungen • sind in der Lage die Grundlagen in Form von Bilanzen, Gleichgewichtsaussagen und Gleichungen für die Kinetik zur Auslegung von Wärmeübertragern anzuwenden • kennen unterschiedliche Methoden zur Berechnung von Wärmeübertragern • kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeübertragerbauformen 		
13. Inhalt:	<p>Ziel der Vorlesung und Übung ist es einen wichtigen Beitrag zur Ingenieursausbildung durch Vermittlung von Fachwissen für die Berechnung von Wärmeübertragern zu leisten.</p> <p>Die Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigt unterschiedliche Wärmeübertragerarten und Strömungsformen der Praxis, • vermittelt die Grundlagen zur Berechnung (Temperaturen, k-Wert, Kennzahlen, NTU-Diagramm, Zellenmethode • behandelt Sonderbauformen und Spezialprobleme (Wärmeverluste), • vermittelt Grundlagen zur Wärmeübertragung in Kanälen und im Mantelraum (einphasige Rohrströmung, Plattenströmung, Kondensation, Verdampfung), • führt in Fouling ein (Verschmutzungsarten, Foulingwiderstände, Maßnahmen zur Verhinderung/ Minderung, Reinigungsverfahren), • behandelt die Bestimmung von Druckabfall und die Wärmeübertragung durch berippte Flächen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 181601 Vorlesung Berechnung von Wärmeübertragern • 181602 Übung Berechnung von Wärmeübertragern 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p>		

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	18161 Berechnung von Wärmeübertragern (PL), Schriftlich, 70 Min., Gewichtung: 1 Zweiteilige Prüfung: 1. Teil: Verständnisfragen (20 min.) ohne Hilfsmittel 2. Teil: Rechenaufgabe (50 min.) mit allen Hilfsmitteln
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung: Beamerpräsentation der Veranstaltungsinhalte, Komplettierung eines Lückenmanuskripts. Übung: Overhead-Projektoranschrieb, Online-Demonstration von Berechnungssoftware zur Lösung Wärmeübertrageraufgaben
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

Modul: 28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen

2. Modulkürzel:	042500042	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Lens		
9. Dozenten:	Hendrik Lens		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine zwingenden Voraussetzungen. Grundlagen der Systemdynamik und/oder der Regelungstechnik sind von Vorteil.		
12. Lernziele:	<p>Die Absolventen des Moduls kennen und verstehen die Zusammenhänge der Dynamik des Stromversorgungssystems in Bezug auf das Netz, die Erzeugung und die Verbraucher. Sie kennen und verstehen die Regelungsaufgaben im Bereich der Stromerzeugung. Sie sind mit dem aktuellen Stand der Technik in Bezug auf die Standard-Regelaufgaben in der Stromerzeugung vertraut und können bestehende Regelungen und ihre Auswirkungen auf das Verbundsystem bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Aufbau von elektrischen Energieversorgungssystemen • Kontinentaleuropäisches Verbundsystem • Kurzeinführung in dynamische Übertragungsglieder und Regelungen • Leistungs-Frequenzregelung • Spannungs-Blindleistungsregelung • Lastflussrechnung • Dynamik und Regelung von <ul style="list-style-type: none"> • thermischen Kraftwerken • Kernkraftwerken • Wasserkraftwerken • Windenergieanlagen • solarthermischen Kraftwerken • Verbrauchern • Netzbetriebsmitteln • Dezentrale Anlagen • Speicherung von elektrischer Energie <p>Es werden im Rahmen der Vorlesungen drei Übungen angeboten, davon findet eine Übung am Rechner statt.</p>		
14. Literatur:	<p>Zur weiteren Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • VDI/VDE-Richtlinienreihe 35xx, • Nationale und internationale Netzcodes (TransmissionCode, DistributionCode, UCTE Operation Handbook) • Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Crastan, V.: Elektrische Energieversorgung (1-3). Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012 • Klefenz, G.: Die Regelung von Dampfkraftwerken. 4. Auflage, BI Wissenschaftsverlag, Mannheim 1991 • Kundur, Prabha S; Balu, Neal J: Power system stability and control. New York, NY: McGraw-Hill, 1994 (The EPRI power system engineering series)
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), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 30570 Dampferzeugung

2. Modulkürzel:	042500006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau bzw. Energietechnik, Grundlagen der Wärmeübertragung		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung: Historischer Überblick, Entwicklung des Wärmekraftwerks, Eigenschaften von Wasser bzw. Dampf, Kreisprozesse • Übersicht Dampferzeugerbauarten: Rauchrohr- und Wasserrohr- Dampferzeuger, Verdampferprinzipien (Umlauf- und Zwangdurchlaufverdampfer, Einsatzgebiet), Ausführungsbeispiele, Abhitzedampferzeuger, Sonderbauarten • Feuerungen für Dampferzeuger: Übersicht über Brennstoffe und Feuerungssysteme einschließlich Nebensysteme, elementare Verbrennungsrechnung, Stoffwerte von Rauchgasen • 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 • Komponenten und Nebenanlagen: Druckteile, Tragkonstruktion, Luft- und Rauchgassystem, Komponenten zur Brennstoffzerkleinerung und -zuteilung, Komponenten der Feuerungsanlage, Systeme zur Rauchgasreinigung, Wärmeverschiebesysteme • Werkstoffe und Festigkeit: Berechnung der maximalen Drücke und Temperaturen, Spannungskategorien, Spannungshypothesen und Kesselformel, Spannungsbegrenzung, Werkstoffe, Erschöpfungsrechnung 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Betriebsweisen, Anfahren und Dynamik: Schaltungsvarianten (für Dampfkraftwerke), Belastungsweise, dynamische Merkmale eines Kraftwerksblocks, Blockregelung und Betriebsweisen, Laständerungsvermögen, Einzelregelungen, Anlagenschutz • Speisewasserchemie und Korrosion: Chemie des Arbeitsmittels Wasser/Dampf, Korrosionen an von Wasser bzw. Dampf berührten Bauteilen, Korrosionen auf der Rauchgasseite • Neuere Entwicklungen: senkrechte Verdampferberohrung für Zwangsdurchlaufdampferzeuger, Kohlevortrocknung, höhere Dampfstufen und Werkstoffentwicklungen, alternative Dampferzeugerkonzepte, Abwärmenutzung, Konzepte mit CO₂-Abscheidung
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript "Dampferzeugung • Übungsunterlagen "Dampferzeugung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Übungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 30580 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen

2. Modulkürzel:	042200102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Oliver Thomas Stein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fundierte Grundlagen in Thermodynamik, Chemie, Mathematik, Physik, Informatik Vertiefungsmodul: Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I + II		
12. Lernziele:	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 Verbrennungsreaktoren programmieren, und Simulationen durchführen und die Ergebnisse auswerten. Diese Fähigkeiten sind zur Vertiefung in Form von Studien-/Masterarbeiten geeignet.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung der Grundlagen der Verbrennung - Vereinfachte Reaktormodelle: Durchflussreaktoren, Chargenreaktoren, ideale Rührreaktoren, konstante Druck-/Volumenreaktoren - Grundlagen der numerischen Simulation: Modellbildung, Diskretisierung, Implementierung - Orts-/Zeitdiskretisierung, Anfangs-/Randbedingungen, explizite/implizite Lösungsverfahren - Übung: Implementierung und Simulation einfacher Verbrennungssysteme in Matlab 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 305801 Vorlesung Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen • 305802 Computerübungen in Kleingruppen Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 1) Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen, Vorlesung: 2.0 SWS = 28 Stunden		

2) Computerübungen in Kleingruppen Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen, Computerübungen (in Kleingruppen): 3.0 SWS = 42 Stunden
- Summe Präsenzzeit: 70 Stunden
- Selbststudium: 110 Stunden
- Gesamt: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30581 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
unbenotete Prüfungsvorleistung: erfolgreicher Abschluss der Computerübungen

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Computeranwendungen.
Das komplette Kursmaterial (Folien und Übungsblätter) liegt auf englisch vor, die Vortragssprache von Vorlesung und Übung ist i.d.R. ebenfalls Englisch.

20. Angeboten von: Technische Verbrennung

Modul: 30590 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen

2. Modulkürzel:	042200103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Oliver Thomas Stein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul: Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I + II • Modul: Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben sich mit der Komplexität der Modellierung sowohl vereinfachter, als auch angewandter Verbrennungssysteme auseinandergesetzt. Sie sind mit den Grundzügen der Turbulenz und deren numerischer Simulation vertraut. Sie kennen verschiedene Ansätze zur Modellierung technischer Flammen und sind in der Lage dieses Wissen in vertiefenden Arbeiten umzusetzen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Softwareumgebung: Linux, C++, OpenFOAM • Einführung in CFD, Anwendungsbereiche • Erhaltungsgleichungen: Herleitung, Bedeutung, Formen • Turbulenz: Phänomenologie und Modellierung (RANS, LES, DNS) • Verbrennungsmodellierung: laminar/turbulent • Numerische Verfahren: Finite Volumen Methode, Lösungsalgorithmen <p>Übung: Implementierung, Simulation und Ergebnisanalyse mit OpenFOAM</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture slides • H.K. Versteeg, W. Malalasekera, „An Introduction to Computational Fluid Dynamics, The Finite Volume Method“, Pearson/Prentice Hall (2007) • J.H. Ferziger, M. Peric, „Computational Methods for Fluid Dynamics“, Springer (2002) 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 305901 Vorlesung Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen • 305902 Computerübungen in Kleingruppen Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit:</p> <p>1) Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen, Vorlesung: 2.0 SWS = 28 Stunden</p>		

2) Computerübungen Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen (in Kleingruppen): 3.0 SWS = 42 Stunden

- Summe Präsenzzeit: 70 Stunden
- Selbststudium: 110 Stunden
- Gesamt: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30591 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 unbenotete Prüfungsvorleistung: erfolgreicher Abschluss der Computerübungen
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Computeranwendungen. Das komplette Kursmaterial (Folien und Übungsblätter) liegt auf englisch vor, die Vortragssprache von Vorlesung und Übung ist i.d.R. ebenfalls Englisch.
-----------------	--

20. Angeboten von:	Technische Verbrennung
--------------------	------------------------

2433 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	30530	Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe
	30540	Dampfturbinentechnologie
	30610	Regelungstechnik für Kraftwerke
	36790	Thermal Waste Treatment
	36880	Solartechnik II

Modul: 30530 Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe

2. Modulkürzel:	042200003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Thermodynamik		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die chemischen und physikalische Grundlagen der Verbrennung • Laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen: • Flammenstruktur und -geschwindigkeit • Erhaltungsgleichungen für Masse, Energie und Geschwindigkeit • Turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen: • Gleichungssysteme • Modellierungsstrategien • Entstehung von Schadstoffen 		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsmanuskript S.R. Turns, An Introduction to Combustion, 2nd Edition, McGrawHill, 2000 J. Warnatz, U.Maas, R.W.Dibble Verbrennung, 3. Auflage, Springer, 2001</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 305301 Vorlesung Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: 69 h Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30531 Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen		
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung		

Modul: 30540 Dampfturbinentechnologie

2. Modulkürzel:	042310016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Norbert Sürken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:			
Der Studierende			
<ul style="list-style-type: none">• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der physikalischen und technischen Vorgänge in Dampfkraftwerken und Dampfturbinen• beherrscht die Thermodynamik des zugrundeliegenden Clausius-Rankine-Prozesses• ist in der Lage, die Funktionsprinzipien der wesentlichen Dampfturbinen- Komponenten und deren Zusammenwirken zu erkennen und zu analysieren• erkennt die technischen Grenzen der verschiedenen Turbinen-Bauarten und kann diese begründen			
13. Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none">• Energieressourcen• Marktentwicklungen für Kraftwerke• Historische Entwicklung der Dampfturbine• Dampfturbinenhersteller• Einsatzspektrum• Thermodynamischer Arbeitsprozess• Arbeitsverfahren und Bauarten• Leistungsregelung• Beschaufelungen• Betriebszustände• Turbinenläufer und Turbinengehäuse• Systemtechnik und Regelung• Werkstofftechnik			

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Bell, R., Dampfturbinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart• Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, 4. Aufl., Bd. 1 u. 2, Springer 2001• Dietzel, F., Dampfturbinen, 3. Aufl., Hanser 1980
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Vorlesungsmanuskript
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

Modul: 30610 Regelungstechnik für Kraftwerke

2. Modulkürzel:	042500043	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hendrik Lens		
9. Dozenten:	Hendrik Lens		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Thermodynamik • Grundlagen der Systemdynamik und/oder der Regelungstechnik 		
12. Lernziele:	<p>Die Absolventen des Moduls verstehen den Aufbau und die Funktionsweise der Automatisierung komplexer verfahrenstechnischer Kraftwerksprozesse.</p> <p>Sie erhalten Einblick in die Auslegung und Umsetzung moderner Regelungskonzepte in thermischen und hydraulischen Kraftwerksanlagen. Sie kennen in diesem Zusammenhang den Einsatz von klassischen regelungstechnischen Methoden, von Zustandsreglern und -beobachtern, von modellprädiktiven Ansätzen sowie von modellbasierten Vorsteuerungskonzepten. Sie können diese erklären und zum Teil anwenden.</p> <p>Neben der Regelung der Anlagenprozesse kennen sie außerdem die Einsatzplanung von Kraftwerken und von Pools (virtuellen Kraftwerken) und verstehen die dazu formulierten Optimierungsprobleme.</p> <p>Sie sind außerdem vertraut mit der Regelung von Erzeugungsanlagen und Speichern, die mittels Leistungselektronik mit dem Netz gekoppelt sind.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung behandelt Konzepte für die Regelung von Kraftwerken. Dabei wird sowohl auf die Regelung der Leistung als auch auf unterlagerte Regelkreise eingegangen. Betrachtet werden sowohl Kraftwerke, die über eine Turbine und einen Generator am Netz angeschlossen sind, als auch Kraftwerke, die mit Leistungselektronik gekoppelt sind.</p> <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung • Thermische Kraftwerke • Hydraulische Kraftwerke • Kraftwerkeinsatzplanung • Speicher, Windenergie- und PV-Anlagen • Besuch des Heizkraftwerks der Universität 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • Lehrbücher 		

	<ul style="list-style-type: none">• Richtlinien
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 306101 Vorlesung Regelungstechnik für Kraftwerke
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übungen
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30611 Regelungstechnik für Kraftwerke (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Präsentationsfolien und Tafelanschrieb• Führung durch das Heizkraftwerk
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

Modul: 36790 Thermal Waste Treatment

2. Modulkürzel:	042500031	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Hans-Joachim Gehrmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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>I: Thermal Waste Treatment: Legal and statistical aspects of thermal waste treatment Development and state of the art of the different technologies for thermal waste treatment Firing system for thermal waste treatment Technologies for flue gas treatment and observation of emission limits Flue gas cleaning systems Calculations of waste combustion Calculations for thermal waste treatment Calculations for design of a plant</p> <p>II: Excursion: Thermal Waste Treatment Plant</p>		
14. Literatur:	Lecture Script		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 367901 Vorlesung Thermal Waste Treatment • 367902 Exkursion Thermal Waste Treatment Plant 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 36 h (=28 h V + 8 h E) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 54 h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36791 Thermal Waste Treatment (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

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

20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik
--------------------	------------------------------

Modul: 36880 Solartechnik II

2. Modulkürzel:	042410025	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Tobias Hirsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 Potential und Markt solarthermischer Kraftwerke Grundlagen der Umwandlung konzentrierter Solarstrahlung Übersicht zur Parabol-Rinnen Kraftwerkstechnik Übersicht zur Solar Turm Kraftwerkstechnik Auslegungskonzepte für Rinnenkollektoren und Absorber Auslegungskonzepte für Receiver Grundlagen von Hochtemperatur-Wärmespeicher Auslegungskonzepte ausgewählter Speichertechniken Übersicht zu aktuellen Kraftwerksprojekten		
14. Literatur:	Kopie der Powerpoint-Präsentation		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 368801 Vorlesung Solartechnik II • 368802 Seminar Solarkraftwerke 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36881 Solartechnik II (BSL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung		

Modul: 30620 Praktikum Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

2. Modulkürzel:	042500007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Scheffknecht		
9. Dozenten:	Günter Scheffknecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Spezialisierungsfach Feuerungs- und Kraftwerkstechnik		
12. Lernziele:	Praktische Vertiefung der in den Vorlesungen vermittelten Lehrinhalte		
13. Inhalt:	<p>Es sind folgende 4 Spezialisierungsfachversuche zu belegen, dazu ist jeweils eine Ausarbeitung anzufertigen:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bestimmung des Staubgehalts an einer Holzfeuerung (IFK) 2) Numerische Simulation einer Kraftwerksfeuerung (IFK) 3) Wirkungsgradberechnung des Heizkraftwerks der Universität Stuttgart (IFK) 4) Charakterisierung von Staubpartikeln mittels Laserbeugungsverfahren (IFK) <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>4 weitere Versuche sind aus dem Angebot des Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) zu absolvieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • APMB 1 • APMB 2 • APMB 3 • APMB 4 		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen (online verfügbar)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 306201 Spezialisierungsfachversuch1 • 306202 Spezialisierungsfachversuch2 • 306203 Spezialisierungsfachversuch3 • 306204 Spezialisierungsfachversuch4 		

- 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), Sonstige, Gewichtung: 1 Schriftliche Ausarbeitung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische 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 Raumlufthtechnik

2. Modulkürzel:	041310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Mathematik I + II 		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik haben die Studierenden 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>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut, • kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes, • verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und -funktion sowie den Innenlasten, den meteorologischen Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik der heiz- und raumlufthtechnischen Anlagen • Strömung in Kanälen und Räumen • Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung • Wärmeleitung • Thermodynamik feuchter Luft • Wärme- und Kälteerzeugung • meteorologische Grundlagen • Anlagenauslegung • thermische und lufthygienische Behaglichkeit • Mess-, Steuer- und Regelungstechnik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2020 • Rietschel, H., Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994 • Rietschel, H.: Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004 • Bach, H., Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Heidemann, W.: Technische Thermodynamik: Kompaktkurs für das Bachelorstudium, Wiley-VCH, 2016 • Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 7. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 2011 • Merz, H., Hansemann, Th., Hübner, Ch.:Gebäudeautomation, 3. akt. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2016
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Heiz- und Raumluftechnik
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik

Modul: 30630 Heiz- und Raumlufthtechnik

2. Modulkürzel:	041310003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Heiz- und Raumlufthtechnik haben die Studierenden alle Anlagenkomponenten der Heiz- und Raumlufthtechnik kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf dieser Basis können sie geeignete Komponenten und Systeme zur Gebäudeklimatisierung auswählen und auslegen.</p> <p>Erworbene Kompetenzen : Die Studierenden sind mit den Systemlösungen und Auslegungen der Komponenten vertraut, können für gegebene Anforderungen die Systemlösung konzipieren, die Anlagenkomponenten auswählen und auslegen.</p>		
13. Inhalt:	Berechnung, Konstruktion und Betriebsverhalten von Anlagenkomponenten Raumheiz- und -kühlflächen Luftdurchlässe, Luftkanäle Systeme zur Luftbehandlung Rohrnetz, Armaturen, Pumpen Wärmeerzeugung und Kältetechnik Thermische Energiespeicher Aufbau, Betriebsverhalten und Energiebedarf von heiz- und raumlufthtechnischen Anlagen Mess-, Steuer- und Regelungstechnik		
14. Literatur:	Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2020, Rietschel, H., Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994 Rietschel, H., Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik 16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004, Rietschel, H., Raumklimatechnik Band 2: Raumlufth- und Raumkühltechnik 16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2007, Bach, H., Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 306301 Vorlesung Heiz- und Raumlufthtechnik • 306302 Praktikum Heiz- und Raumlufthtechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden		

Selbststudium: 138 Stunden
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30632 Heiz- und Raumluftechnik mündlich (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Vorlesungsskript, Tafelaufschrieb
-----------------	-----------------------------------

20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik
--------------------	--------------------------

2442 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 104630 Anlagenplanung und Digitalisierung in der Gebäudeenergetik
 104640 Simulation und innovative Konzepte in der Gebäudeenergetik
 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik
 30630 Heiz- und Raumluftechnik

Modul: **Anlagenplanung und Digitalisierung in der Gebäudeenergetik** 104630

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumlufttechnik sowie ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Anwendungsbereiche und Potentiale der Digitalisierung sowie der Anlagenplanung im Bereich der Gebäudeenergetik. Hierzu erwerben sie anhand von praxisnahen Planungsaufgaben grundlegende Kenntnisse über den Planungsablauf nach der HOAI sowie den zu berücksichtigenden Normen/Richtlinien. Weiterhin erlangen sie Kenntnisse im Bereich der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (MSR), der Gebäudeautomation und des Betriebsmonitorings. Die Studierenden haben somit ein grundlegendes Wissen über die Bedeutung einer sorgfältigen Anlagenplanung sowie die Potentiale der Digitalisierung für die Planung und den Betrieb gebäudetechnischer Anlagen</p>		
13. Inhalt:	<p>Planungsablauf in der Gebäudetechnik nach HOAI Übersicht über Verordnungen und Richtlinien Planen einer vollständigen Anlage in einer semesterbegleitenden Übung (Heizungs- und Lüftungssystem) # Digitale Trends in der Gebäudetechnik Regelung und Steuerung, inkl. Übung Modellprädiktive Regelung (MPR), Maschinelles Lernen Sensortechnik, Gebäudeautomation (GA) Building Information Modeling (BIM) Kommunikations- und Netzwerktechnik, Betriebsmonitoring Flexibler Betrieb von Anlagen</p>		
14. Literatur:	Vorlesungsfolien		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1046301 Digitalisierung in der Gebäudeenergetik, Vorlesung • 1046302 Planung von Anlagen der Heiz- und Raumlufttechnik, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>104631 Anlagenplanung und Digitalisierung in der Gebäudeenergetik (PL), , Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (60 Minuten) zur Vorlesung „Digitalisierung in der Gebäudeenergetik“</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Simulation und innovative Konzepte in der Gebäudeenergetik 104640

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Anwendungsbereiche und Potentiale unterschiedlicher Simulationsmethoden zur Untersuchung und Bewertung von Gebäude- und Anlagenkonzepten. Daneben kennen sie unterschiedliche Technologiefelder im Bereich der Gebäudeenergetik. Hierzu erwerben sie u.a. anhand praktischer Übungen Kenntnisse über das Spektrum und die Abbildungsqualität von Simulationsanwendungen. Daneben kennen sie differenzierte Lösungsansätze für heiz- und raumluftechnische Aufgabenstellungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden. Die Studierenden sind mit innovativen Lösungsansätzen und Simulationsmethoden für heiz- und raumluftechnische Anlagen vertraut und können geeignete Technologien auswählen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Anwendungsfälle für Gebäude-/Anlagensimulationen und Strömungssimulationen Betriebsoptimierung durch Simulation Emulation (Kopplung von Simulation und Hardware) innovative und zukunftsorientierte technische Lösungen in der Gebäude- und Anlagentechnik zukünftige Konzepte zur regenerativen Wärme- und Kälteerzeugung Anwendungsbeispiele für effiziente und regenerative Energien energieeinsparendes Bauen</p>		
14. Literatur:	Vorlesungsfolien		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1046401 Simulation in der Gebäudeenergetik, Vorlesung • 1046402 Technologiefelder der Gebäudeenergetik, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>104641 Simulation und innovative Konzepte in der Gebäudeenergetik (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): mündliche Prüfung (60 Minuten) zu den Vorlesungen „Simulation in der Gebäudeenergetik“ „Technologiefelder der Gebäudeenergetik“ Gewichtung je 50%</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 13060 Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik

2. Modulkürzel:	041310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Höhere Mathematik I + II 		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik haben die Studierenden 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>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut, • kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes, • verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und -funktion sowie den Innenlasten, den meteorologischen Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Systematik der heiz- und raumlufthtechnischen Anlagen • Strömung in Kanälen und Räumen • Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung • Wärmeleitung • Thermodynamik feuchter Luft • Wärme- und Kälteerzeugung • meteorologische Grundlagen • Anlagenauslegung • thermische und lufthygienische Behaglichkeit • Mess-, Steuer- und Regelungstechnik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2020 • Rietschel, H., Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994 • Rietschel, H.: Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004 • Bach, H., Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Heidemann, W.: Technische Thermodynamik: Kompaktkurs für das Bachelorstudium, Wiley-VCH, 2016 • Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 7. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 2011 • Merz, H., Hansemann, Th., Hübner, Ch.: Gebäudeautomation, 3. akt. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2016
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Heiz- und Raumluftechnik
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik

Modul: 30630 Heiz- und Raumlufthtechnik

2. Modulkürzel:	041310003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Heiz- und Raumlufthtechnik haben die Studierenden alle Anlagenkomponenten der Heiz- und Raumlufthtechnik kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundkenntnisse erworben. Auf dieser Basis können sie geeignete Komponenten und Systeme zur Gebäudeklimatisierung auswählen und auslegen.</p> <p>Erworbene Kompetenzen : Die Studierenden sind mit den Systemlösungen und Auslegungen der Komponenten vertraut, können für gegebene Anforderungen die Systemlösung konzipieren, die Anlagenkomponenten auswählen und auslegen.</p>		
13. Inhalt:	Berechnung, Konstruktion und Betriebsverhalten von Anlagenkomponenten Raumheiz- und -kühlflächen Luftdurchlässe, Luftkanäle Systeme zur Luftbehandlung Rohrnetz, Armaturen, Pumpen Wärmeerzeugung und Kältetechnik Thermische Energiespeicher Aufbau, Betriebsverhalten und Energiebedarf von heiz- und raumlufthtechnischen Anlagen Mess-, Steuer- und Regelungstechnik		
14. Literatur:	Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2020, Rietschel, H., Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994 Rietschel, H., Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik 16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004, Rietschel, H., Raumklimatechnik Band 2: Raumlufth- und Raumkühltechnik 16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2007, Bach, H., Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 306301 Vorlesung Heiz- und Raumlufthtechnik • 306302 Praktikum Heiz- und Raumlufthtechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden		

Selbststudium: 138 Stunden
Summe: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30632 Heiz- und Raumluftechnik mündlich (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Vorlesungsskript, Tafelaufschrieb
-----------------	-----------------------------------

20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik
--------------------	--------------------------

2443 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 103660 Technologiefelder der Gebäudeenergetik
 103810 Digitalisierung in der Gebäudeenergetik
 30660 Luftreinhaltung am Arbeitsplatz
 30670 Simulation in der Gebäudeenergetik
 33160 Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik

Modul: Technologiefelder der Gebäudeenergetik

103660

2. Modulkürzel:	041310005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik sowie ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Anwendungsbereiche und Potentiale der unterschiedlichen Technologiefelder im Bereich der Gebäudeenergetik. Hierzu erwerben sie differenzierte Lösungsansätze für heiz- und raumluftechnische Aufgabenstellungen in Wohn- und Nichtwohngebäuden; auf dieser Basis können sie Anlagen konzeptionieren. Die Studierenden sind mit innovativen Lösungsansätzen für heiz- und raumluftechnische Anlagen vertraut und können geeignete Technologien auswählen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • innovative und zukunftsorientierte technische Lösungen in der Gebäude- und Anlagentechnik • zukünftige Konzepte zur regenerativen Wärme- und Kälteerzeugung • Anwendungsbeispiele für effiziente und regenerative Energien • energieeinsparendes Bauen 		
14. Literatur:	<p>Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2020</p> <p>Rietschel, H., Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</p> <p>Rietschel, H., Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1036601 Technologiefelder der Gebäudeenergetik, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 Stunden</p> <p>Selbststudium: 62 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>103661 Technologiefelder der Gebäudeenergetik (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Benotete Studienleistung (BSL): mündlich (30 Minuten) zur Vorlesung „Technologiefelder der Gebäudeenergetik“</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Handout		
20. Angeboten von:			

Modul: Digitalisierung in der Gebäudeenergetik

103810

2. Modulkürzel:	041310007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos Dr.-Ing. Tobias Henzler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik sowie ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erlangen Kenntnisse über Anwendungsbereiche und Potentiale der Digitalisierung im Bereich der Gebäudeenergetik. Hierzu erwerben sie grundlegende Kenntnisse im Bereich der Mess-, Steuerungs- und Regelungstechnik (MSR), Gebäudeautomation und modell-prädiktiver Regelungskonzepte. Zudem kennen sie Informations- und Kommunikationssysteme sowie Methoden zum Monitoring von Gebäuden und Anlagen. Die Studierenden haben somit ein grundlegendes Wissen über die Bedeutung der Digitalisierung für die Planung und den Betrieb gebäudetechnischer Anlagen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Digitale Trends für Gebäude • Regelung und Steuerung, inkl. Übung • Modellprädiktive Regelung (MPR), Maschinelles Lernen • Sensortechnik und praktische Anwendung von Sensoren • Gebäudeautomation (GA) und Technikzentralenbesichtigung • Building Information Modeling (BIM) (Methodik, Digitaler Zwilling) • Kommunikations- und Netzwerktechnik (Protokolle, Blockchain, Datensicherheit) • Monitoring von Gebäuden und Anlagen, Energiemanagement, Energiekostenverteilung • Flexibler Betrieb von Anlagen (Lastverschiebung, Netzdienlichkeit) 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1038101 Digitalisierung in der Gebäudeenergetik, Vorlesung,		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	103811 Digitalisierung in der Gebäudeenergetik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Benotete Studienleistung (BSL): schriftliche Prüfung (60 Minuten) zur Vorlesung „Digitalisierung in der Gebäudeenergetik“		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Handout, Tafelaufschrieb		

20. Angeboten von:

Modul: 30660 Luftreinhaltung am Arbeitsplatz

2. Modulkürzel:	041310004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos Bernhard Biegert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Luftreinhaltung am Arbeitsplatz haben die Studierenden die Systematik der Lösungen zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz sowie dazu erforderliche Anlagen kennen gelernt und die zugehörigen ingenieurwissenschaftlichen Grundlagen erworben.</p> <p>Erworbene Kompetenzen :</p> <p>Die Studierenden sind mit den Methoden zur Luftreinhaltung am Arbeitsplatz vertraut, können für die jeweiligen Anforderungen die technischen Lösungen konzipieren und die notwendigen Anlagen auslegen</p>		
13. Inhalt:	Arten, Ausbreitung und Grenzwerte von Luftfremdstoffen Bewertung der Schadstoffeffassung Luftströmung an Erfassungseinrichtungen Luftführung, Luftdurchlässe Auslegung nach Wärme- und Stofflasten Bewertung der Luftführung		
14. Literatur:	Industrial Ventilation Design Guidebook, Edited by Howard D. Goodfellow, Esko Tähti, ISBN: 0-12-289676-9, Academic Press		
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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesungsskript		
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik		

Modul: 30670 Simulation in der Gebäudeenergetik

2. Modulkürzel:	041310006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael Bauer Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Simulation in der Gebäudeenergetik haben die Studierenden die Simulationsansätze der Gebäude- und Anlagensimulation - sowohl gekoppelt als auch entkoppelt - sowie die Simulation von Raumströmungen kennen gelernt und die dazu notwendigen Kenntnisse der Modellierungsmethoden erworben.</p> <p>Erworbene Kompetenzen : Die Studierenden sind mit den Simulationsmethoden vertraut, können grundlegende Fragen zum Gebäude- und Anlagenverhalten sowie zur Gebäude- und Raumdurchströmung anhand von Simulationen lösen.</p>		
13. Inhalt:	Simulationsmodelle notwendige Eingabedaten Anwendungsfälle thermisch-energetische Simulation von Gebäuden und Anlagen Strömungssimulation		
14. Literatur:	Michael Bauer, Peter Möhle, Michael Schwarz Green Building - Konzepte für nachhaltige Architektur, EAN: 9783766717030, ISBN: 3766717030, Callwey Georg D.W. GmbH, Mai 2007		
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), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Präsentation		
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik		

Modul: 33160 Planung von Anlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik

2. Modulkürzel:	041310011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik		
12. Lernziele:	<p>Aufbauend auf den Grundlagen, die im Pflichtmodul "Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik" vermittelt wurden, haben die Studierenden weiterführende wesentliche Aspekte der Planung von heiz- und raumlufthtechnischen Anlagen von Gebäuden kennengelernt. An einer praktischen Entwurfsübung haben die Studierenden auf Basis einer Heizlastberechnung die gebäudetechnischen Anlagen (Heizflächen, Rohrnetz, Wärmeerzeuger, Speicher und Lüftungsgerät) dimensioniert und ausgewählt.</p> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind mit der praktischen Anwendung der Anlagenauslegung vertraut, • kennen die Grundzüge der Heizlastberechnung, • können Heizflächen, Rohrnetze, Wärmeerzeuger, Wärmespeicher und Lüftungsanlagen dimensionieren und auswählen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Pflichtenhefterstellung • Heizlastberechnung • Heizflächendimensionierung • Rohrnetzberechnung • Wärmeerzeugerdimensionierung • Wärmespeicherdimensionierung • Dimensionierung der RLT - Anlage • Auswahl geeigneter Komponenten auf Basis der Berechnungen • Anfertigen von Skizzen und Zeichnungen der heiz- und raumlufthtechnischen Anlagen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2020 • Rietschel, H., Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994 • Rietschel, H.: Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004 		

	<ul style="list-style-type: none">• Bach, H., Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 331601 Vorlesung Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik• 331602 Übung Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik
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), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 <ul style="list-style-type: none">• Teilnahme an mehreren projektbegleitenden Konsultationen• Ausarbeitung einer konkreten Planungsaufgabe in Gruppenarbeit• Zusammenstellung der Berechnungsergebnisse, der Entwurfskizzen und Abgabe der vollständigen Planungsunterlagen in schriftlicher und elektronischer Form
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelaufschrieb, Präsentation
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik

Modul: 30680 Praktikum Gebäudeenergetik

2. Modulkürzel:	041310009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>Aus den folgenden Spezialisierungsfachversuchen sind 4 auszuwählen dazu ist jeweils eine Ausarbeitung anzufertigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wärmeerzeuger • Thermostatventile • Heizkörper • Rohrhydraulik • Maschinelle Lüftung • Freie Lüftung <p>Beispiele:</p> <p>1. Versuch Wärmeerzeuger: Zur Wärmeerzeugung werden hauptsächlich zentrale Wärmeerzeuger eingesetzt. Dabei stellen die öl- bzw. gasgefeuerten Warmwasser-Heizkessel im Bestand 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: Aufgabe der Lüftungstechnik ist es, Räume zu klimatisieren bzw. zu belüften. Die Raumlufthströmung ist dabei so einzustellen, dass Anforderungen an die thermische Umgebung und / oder die Stoffgrenzwerte eingehalten werden. Dazu ist es notwendig, die sich einstellende Raumlufthströmung abhängig vom Zuluftstrom und der Art der Luftführung zu kennen. Bei der Konzeption und Planung raumlufthtechnischer Anlagen behilft man sich damit, die Raumlufthströmung im Labor nachzubilden. Für vorgegebene Randbedingungen wird die günstigste Anordnung und Auslegung der Luftdurchlässe ermittelt. Es werden verschiedene Lüftführungen vorgestellt und anhand eines Beispiels demonstriert.</p>		

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"> • 306801 Spezialisierungsfachversuch 1 • 306802 Spezialisierungsfachversuch 2 • 306803 Spezialisierungsfachversuch 3 • 306804 Spezialisierungsfachversuch 4 • 306805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 306806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 306808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30681 Praktikum Gebäudeenergetik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Handout
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik

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
 31450 Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik)

Modul: 14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung

2. Modulkürzel:	KTA	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:	a. Ziegler, H.-J. Allelein (Hrsg.) Reaktortechnik Physikalisch-technische Grundlagen. 2., neu überarbeitete Auflage, 2003. pdf verfügbar über Springerlink		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141101 Vorlesung und Übung Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14111 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Kerntechnik und Reaktorsicherheit		

Modul: 31450 Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik)

2. Modulkürzel:	041610099	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Jörg Starflinger Michael Buck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Mathematik, Physik, Informatik.</p> <p>Es wird empfohlen, die Vorlesung Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung gehört zu haben, da Aufbau und Funktion der simulierten Druckwasserreaktoren bekannt sein sollte.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien und Möglichkeiten der Modellierung und Simulation von Kerntechnischen Anlagen, insbesondere der Thermohydraulik sowie der Neutronenkinetik, verstanden. Sie haben Einblick in wesentliche Simulationswerkzeuge, die für Auslegung und Genehmigung von Kernkraftwerken in Deutschland herangezogen werden. Sie können erste einfache Anlagenmodelle realisieren und auf ihrer Grundlage Simulationen zur Anlagendynamik durchführen. Sie verfügen damit über die Basis zur vertieften Anwendung der Methoden, z.B. in einer Studien- oder in der Masterarbeit.</p>		
13. Inhalt:	<p>I: Vorlesung "Simulation kerntechnischer Anlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von Leichtwasserreaktoren, wesentliche Komponenten • Grundlagen der Modellierung thermohydraulischer Netzwerke: Massen- Impuls- und Energiebilanzen, Zweiphasenströmungen, Wärmeübertragung mit Phasenwechsel • Numerische Lösungsmethoden: örtliche und zeitliche Diskretisierung, Löser für (nicht-)lineare Gleichungssysteme, Differentialgleichungen • Überblick über die international eingesetzten Systemcodes für die kerntechnische Anlagensimulation • 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 • Beispiele für Transienten und Störfallszenarien als Auslegungsgrundlage der Sicherheitssysteme von Kernkraftwerken • Ausblick auf die Simulation schwerer Störfälle: Integralcode ASTEC 		

- Ansätze zur Simulation mit detaillierteren Methoden für spezielle Fragestellungen (z.B. CFD-Analysen)

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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Übungen, Computeranwendungen
20. Angeboten von:	Kerntechnik und Reaktorsicherheit

2452 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung
 31450 Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik)
 68050 Probabilistik und Monte-Carlo-Methoden

Modul: 14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung

2. Modulkürzel:	KTA	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:	a. Ziegler, H.-J. Allelein (Hrsg.) Reaktortechnik Physikalisch-technische Grundlagen. 2., neu überarbeitete Auflage, 2003. pdf verfügbar über Springerlink		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141101 Vorlesung und Übung Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14111 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Kerntechnik und Reaktorsicherheit		

Modul: 31450 Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik)

2. Modulkürzel:	041610099	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Jörg Starflinger Michael Buck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Mathematik, Physik, Informatik.</p> <p>Es wird empfohlen, die Vorlesung Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung gehört zu haben, da Aufbau und Funktion der simulierten Druckwasserreaktoren bekannt sein sollte.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien und Möglichkeiten der Modellierung und Simulation von Kerntechnischen Anlagen, insbesondere der Thermohydraulik sowie der Neutronenkinetik, verstanden. Sie haben Einblick in wesentliche Simulationswerkzeuge, die für Auslegung und Genehmigung von Kernkraftwerken in Deutschland herangezogen werden. Sie können erste einfache Anlagenmodelle realisieren und auf ihrer Grundlage Simulationen zur Anlagendynamik durchführen. Sie verfügen damit über die Basis zur vertieften Anwendung der Methoden, z.B. in einer Studien- oder in der Masterarbeit.</p>		
13. Inhalt:	<p>I: Vorlesung "Simulation kerntechnischer Anlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau und Funktion von Leichtwasserreaktoren, wesentliche Komponenten • Grundlagen der Modellierung thermohydraulischer Netzwerke: Massen- Impuls- und Energiebilanzen, Zweiphasenströmungen, Wärmeübertragung mit Phasenwechsel • Numerische Lösungsmethoden: örtliche und zeitliche Diskretisierung, Löser für (nicht-)lineare Gleichungssysteme, Differentialgleichungen • Überblick über die international eingesetzten Systemcodes für die kerntechnische Anlagensimulation • 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 • Beispiele für Transienten und Störfallszenarien als Auslegungsgrundlage der Sicherheitssysteme von Kernkraftwerken • Ausblick auf die Simulation schwerer Störfälle: Integralcode ASTEC 		

- Ansätze zur Simulation mit detaillierteren Methoden für spezielle Fragestellungen (z.B. CFD-Analysen)

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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Übungen, Computeranwendungen
20. Angeboten von:	Kerntechnik und Reaktorsicherheit

Modul: 68050 Probabilistik und Monte-Carlo-Methoden

2. Modulkürzel:	041600108	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Michael Buck Jörg Starflinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">- wissen, dass viele technische Systeme zufälligen Einflüssen unterliegen und sind in der Lage, diese mit Hilfe der Methoden der Stochastik zu beschreiben und zu analysieren,- kennen die Grundlagen der Monte-Carlo-Methode und haben gelernt, diese anhand praktischer Beispiele zur Lösung numerischer Problemstellungen anzuwenden,- wissen, wie probabilistische Methoden im Rahmen einer Sensitivitäts- und Unsicherheitsanalyse eingesetzt werden können, um die Ergebnisse komplexer Simulationsmodelle besser zu verstehen,- haben verstanden, wie mit Hilfe einer probabilistischen Risikoanalyse die Zuverlässigkeit bzw. die Versagenswahrscheinlichkeit eines technischen Systems berechnet werden kann und welche Schritte und Methoden hierzu notwendig sind,- wissen wie die Monte-Carlo-Methode zur Modellierung physikalischer Prozesse mit stochastischer Natur z.B. in der Kernphysik angewendet werden kann.- haben das Verständnis der theoretischen Inhalte durch praktische Übungen vertieft.		
13. Inhalt:	<p>Die o.g. Lernziele werden in 5 Themenkomplexen abgehandelt.</p> <ul style="list-style-type: none">- Mathematische und numerische Grundlagen (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik)- Monte-Carlo-Methode als Basis numerischer Werkzeuge: Integration über komplexe Gebiete, Optimierung (simulated annealing, genetische Algorithmen)- Sensitivitäts- und Unsicherheitsanalyse komplexer mathematisch-physikalischer Modelle- Probabilistische Risikoanalyse (PRA)		

	<p>- Anwendungen der Monte-Carlo-Methode in der Kernphysik, beispielweise Strahlungstransport, Teilchen- und Materie-Wechselwirkungen und in anderen Gebieten der Ingenieurtechnik</p> <p>Im Wechsel mit den theoretischen Einheiten werden praktische Übungen am Computer unter Verwendung z.B. von MATLAB und SUSA (Software for Uncertainty and Sensitivity Analyses) abgehalten.</p> <p>pdf der Vorlesung ausschließlich über ILIAS</p>
14. Literatur:	<p>Bedford und Cooke, Probabilistic Risk Analysis: Foundations and Methods, Cambridge University Press (30. April 2001).</p> <p>Rubinstein und Kroese, Simulation and the Monte Carlo Method, Wiley Series in Probability and Statistics, /SBN: 978-0-470-17794-5, February 2008</p> <p>Binder, Monte Carlo Simulation in Statistical Physics, Springer, ISBN 978-3-642-03163-2, 2010</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 680501 Vorlesung Probabilistik und Monte-Carlo-Methoden
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>56h Präsenzzeit</p> <p>36h Vor-/Nacharbeitungszeit</p> <p>88h Prüfungsvorbereitung und Prüfung</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>68051 Probabilistik und Monte-Carlo-Methoden (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	<p>Kerntechnik und Reaktorsicherheit</p>

2453 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 30710 Strahlenschutz
 76190 Nukleare Abfälle

Modul: 30710 Strahlenschutz

2. Modulkürzel:	041610005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Georg Pohlner Jörg Starflinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Arten der Energiedeposition verschiedener Strahlungsarten unterscheiden und nach ihren Eigenschaften bewerten • Die Erzeugung verschiedener Arten von Strahlung erläutern und daraus die Eigenschaften der Strahlung ableiten • Messprinzipien von Strahlenmessgeräten verstehen und Messgeräte auf ihre Tauglichkeit für verschiedene Anwendungen beurteilen • Gesetzliche Regelwerke zum Strahlenschutz benennen und zuordnen, welche Regelungen wo stehen • Im Fall ionisierender Strahlung: <ul style="list-style-type: none"> o Relevante Größen und Einheiten zu Radioaktivität, ionisierender Strahlung und Strahlenexposition benennen und bewerten o Quellen und Dosisleistungen natürlicher und zivilisatorischer Exposition durch ionisierende Strahlung benennen o Wirkmechanismen von ionisierender Strahlung am Menschen benennen und die resultierenden Strahlenschäden bewerten, in verschiedene Schädigungskategorien einordnen sowie Dosis-Wirkbeziehungen benutzen o Eigenschaften von Nukliden anhand von grundlegenden physikalischen Zusammenhängen erklären o Ausbreitungswege von natürlicher sowie während Unfällen freigesetzter Radioaktivität erläutern 		
13. Inhalt:	<p>Strahlenschutz heute:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ultraschall <ul style="list-style-type: none"> o Physik. Grundlagen, Messtechnik, gesetzl. Grundlagen • Elektromagnetische Strahlung: Radar, Mikrowellen, Mobilfunk <ul style="list-style-type: none"> o Physik. Grundlagen, Messtechnik, gesetzl. Grundlagen • Optische Strahlung: Laser <ul style="list-style-type: none"> o Physik. Grundlagen, Messtechnik, gesetzl. Grundlagen • Ionisierende Strahlung und Radioaktivität <ul style="list-style-type: none"> o Physik. Grundlagen, Messtechnik, gesetzl. Grundlagen o Natürliche und zivilisatorische Strahlenbelastung o Biologische Strahlenwirkung o Ausbreitung radioaktiver Stoffe in die Umwelt (z.B. Radon) o Radiologische Auswirkung von Emissionen 		

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 307101 Vorlesung Strahlenschutz

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30711 Strahlenschutz (BSL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
Schriftlich, 60Min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: PPT-Präsentationen, PDF-Skripte zu PPT-Vorlesungs-
Präsentationen

20. Angeboten von: Kerntechnik und Reaktorsicherheit

Modul: 76190 Nukleare Abfälle

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. J. Starflinger Corbinian Nigbur, M.Sc.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>The students understand the physical principles of radioactivity and radiation, the different types of radiation exposure, accompanying health risks and know suitable radioprotection measures. They are familiar with management concepts for radioactive waste and its waste streams. They can identify industries and processes that generate nuclear waste, know key measures for its reduction and can select techniques for its transformation into safe waste forms. They are aware of the special role of nuclear power in the generation of radioactive waste and have basic understanding of the decommissioning of nuclear power plants. They are familiar with the methods of waste disposal and are sensitized for the particular ethical aspect of intergenerational equity with regard to the disposal of radioactive waste.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Motivation and aim of the lecture <ul style="list-style-type: none"> - Situation worldwide, accidents with radioactive waste 2. Basics in physics <ul style="list-style-type: none"> - Atomic structure and binding energy - Radioactivity - Table of nuclides - Radiation physics 3. Basics in radioprotection <ul style="list-style-type: none"> - Exposure to radiation and health risks - Radioprotection measures 4. Radioactive waste management <ul style="list-style-type: none"> - Definitions, classifications, laws, ethics 5. Generation of nuclear waste <ul style="list-style-type: none"> - Waste from R;;D and radioisotope use - Nuclear power plants (introduction) - Nuclear power plants (wastes) - Uranium mining and fuel fabrication - Fuel Reprocessing and P;;T (partitioning and transmutation) 6. Decommissioning of nuclear power plants <ul style="list-style-type: none"> - Approaches, amount of wastes, decommissioning planning, techniques 7. Radioactive waste treatment <ul style="list-style-type: none"> - Principles, gaseous waste, liquid waste, solid waste, solidification 8. Transportation of radioactive waste <ul style="list-style-type: none"> - Principles, laws, examples 		

	9. Radioactive waste disposal - Temporary and interim storage - Near-surface disposal - Geological Disposal - Examples from Germany - International solutions and approaches of waste disposal
14. Literatur:	S. Nagasaki, S. Nakayama: „Radioactive Waste Engineering and Management“, 1st Edition, Springer Japan, Tokyo (2015)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 761901 Nukleare Abfälle, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	76191 Nukleare Abfälle (BSL), , 60 Min., Gewichtung: 1 Klausur (60 Minuten) zur Vorlesung, Gewichtung: 1,0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	

Modul: 30730 Praktikum Kernenergietechnik

2. Modulkürzel:	041610007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Talianna Schmidt Jörg Starflinger Rudi Kulenovic		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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: Kernreaktor SUR100Radioaktivität und StrahlenschutzKühlbarkeit von SchüttungenAlpha- und Gamma-Spektrometrie 4 weitere Versuche sind aus dem Angebot des Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) zu absolvieren: APMB 1APMB 2APMB 3APMB 4 Die Anmeldung zu den einzelnen Praktika erfolgt über ILIAS. Dort sind auch Kurzbeschreibungen und Vorbereitungsunterlagen verfügbar. In einem Kolloquium vor dem eigentlichen praktischen Versuch wird überprüft, ob die für den Versuch notwendigen Grundlagen vorhanden sind (Vorbereitungsunterlagen lesen und verstehen!). Für jeden Praktikumsversuch ist eine Ausarbeitung anzufertigen und bei der Betreuerin bzw. beim Betreuer abzugeben. Erst danach wird das Testat ausgestellt. Eine Übersicht zu den APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen (ILIAS)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 307301 Spezialisierungsfachversuch 1 • 307302 Spezialisierungsfachversuch 2 • 307303 Spezialisierungsfachversuch 3 • 307304 Spezialisierungsfachversuch 4 • 307305 Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) 1 • 307306 Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) 2 • 307307 Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) 3 • 307308 Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) 4 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: 60 h Gesamt: 90 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30731 Praktikum Kernenergietechnik (USL), Mündlich, Gewichtung:
1
USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des
Praktikums bekannt gegeben.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Kerntechnik und Reaktorsicherheit

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Michael Resch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik und Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten verstehen</p> <p>die Funktionsweise eines Supercomputers</p> <p>die Programmierung eines Supercomputers</p> <p>die Architektur eines Supercomputers</p> <p>den Einsatz von Supercomputern im Maschinenbau</p>		
13. Inhalt:	<p>Supercomputer-Konzepte</p> <p>Supercomputer-Architekturen</p> <p>Supercomputer-Programmierung</p> <p>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</p> <p>Selbststudium: 138 h</p> <p>Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30411 Simulation mit Höchstleistungsrechnern (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

2462 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern
 32120 Softwareentwurf für technische Systeme
 32130 Parallele Simulationstechnik

Modul: 30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern

2. Modulkürzel:	041500006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Michael Resch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik und Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten verstehen</p> <p>die Funktionsweise eines Supercomputers</p> <p>die Programmierung eines Supercomputers</p> <p>die Architektur eines Supercomputers</p> <p>den Einsatz von Supercomputern im Maschinenbau</p>		
13. Inhalt:	<p>Supercomputer-Konzepte</p> <p>Supercomputer-Architekturen</p> <p>Supercomputer-Programmierung</p> <p>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</p> <p>Selbststudium: 138 h</p> <p>Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30411 Simulation mit Höchstleistungsrechnern (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 32120 Softwareentwurf für technische Systeme

2. Modulkürzel:	041500008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Natalia Currle-Linde		
9. Dozenten:	Natalia Currle-Linde Jose Gracia		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik		
12. Lernziele:	<p>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</p>		
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 Problemanalyse und Entwurf, Vorgehensmodelle zum Softwareentwicklungsprozess, Datenbank, Softwarequalitätssicherung 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, Design und Umsetzung, die Studenten den Entwurf technischer Systeme aus verschiedenen Rollen 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"> • 321201 Vorlesung Softwareentwurf für technische Systeme • 321202 Übung Softwareentwurf für technische Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32121 Softwareentwurf für technische Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Höchstleistungsrechnen

Modul: 32130 Parallele Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	041500014	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Alfred-Erich Geiger, Ralf Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in numerischer Mathematik und Programmierung		
12. Lernziele:	<p>Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der notwendigen Grundkenntnisse, um die Studenten in die Lage zu versetzen, Lösungen zu folgenden Fragestellungen zu erarbeiten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wie sind parallele und verteilte Systeme aufgebaut? • Wie finde ich das passende Rechnersystem für mein Problem? • Wie entwerfe ich parallele Software? • Wie konzipiere ich einen IT-Service für die technisch-wissenschaftliche Simulation? • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Rechnerarchitekturen • Betriebsweisen und Betriebssysteme • Programmiermodelle • Entwicklung paralleler Software • Parallelisierungsstrategien • Grid-Technologie und verteiltes Rechnen • Hardware: Prozessoren, Pipelining, Parallelität, Multi-Core, Vector_Units, Caches, Bandbreite, Latenz, Performance, Vektorisierung. • Implementierung: Vektoren, Datenstrukturen für schwachbesetzte Matrizen, Differenzialgorithmen, Finite-Elemente. • Numerische Mathematik: Partielle Differentialgleichungen, Diskretisierung, Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme. • Parallelisierung: Grundlegende Ansätze, Programmiermodelle, Effizienz 		
14. Literatur:	Skript / Eigene Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 321301 Vorlesung Parallelrechner - Architektur und Anwendung • 321302 Vorlesung Numerik für Höchstleistungsrechner 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32131 Parallele Simulationstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint-Präsentation, Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen

2463 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	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
	74520	Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation

Modul: 32150 Parallelrechner - Architektur und Anwendung

2. Modulkürzel:	041500009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Alfred-Erich Geiger		
9. Dozenten:	Alfred-Erich Geiger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in numerischer Mathematik und Programmierung		
12. Lernziele:	<p>Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der notwendigen Grundkenntnisse, um die Studenten in die Lage zu versetzen, Lösungen zu folgenden Fragestellungen zu erarbeiten:</p> <p>Wie sind parallele und verteilte Systeme aufgebaut?</p> <p>Wie finde ich das passende Rechnersystem für mein Problem?</p> <p>Wie entwerfe ich parallele Software?</p> <p>Wie konzipiere ich einen IT-Service für die technisch-wissenschaftliche Simulation?</p>		
13. Inhalt:	<p>Motivation des parallelen Rechnens</p> <p>Rechnerarchitekturen</p> <p>Betriebsweisen und Betriebssysteme</p> <p>Programmiermodelle</p> <p>Entwicklung paralleler Software</p> <p>Parallelisierungsstrategien</p> <p>Grid-Technologie und Verteiltes Rechnen</p>		
14. Literatur:	Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 321501 Vorlesung Parallelrechner - Architektur und Anwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32151 Parallelrechner - Architektur und Anwendung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint-Praesentation, Tafelaufschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 32160 Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung

2. Modulkürzel:	041500010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Uwe Wössner		
9. Dozenten:	Uwe Wössner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik und Mathematik		
12. Lernziele:	<p>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</p>		
13. Inhalt:	<p>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.</p>		
14. Literatur:	Vortragsfolien/online slides		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 32170 Numerik für Höchstleistungsrechner

2. Modulkürzel:	041500011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Ralf Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

Modul: 32180 Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess

2. Modulkürzel:	041500012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Herrmann		
9. Dozenten:	Ralf Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundkenntnisse in der technischen Mechanik, numerischen Mathematik und Informatik		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>I. Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> Eingliederung von CAE-Methoden in den Entwicklungsprozess, virtuelle Produktentwicklung, Soft- und Hardwareumgebung, MCAEProzesskette, Innovative MCAEKonzeptwerkzeuge, Optimierung, Simulationsdatenmanagement Grundbegriffe ingenieurwissenschaftlicher Berechnungen Die Finite Element Methode - lineare und nichtlineare Berechnungen, Formulierung und Berechnung von Finite Element Matrizen, Lösungsverfahren Einführung in das FEM-Programm ABAQUS, Übungsbeispiele zukünftige Entwicklungen, Ausblick. <p>II. Praktikum: "Finite Elemente-Analyse mit ABAQUS"</p> <p>Durchführung von 2 Simulationen in 4 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> Linear statische Berechnung einer ebenen Stab-Balken-Konstruktion Nichtlineare statische Berechnung eines ebenen Balkentragwerkes 		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsmanuskript "Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess Skript zum Praktikum "Finite Elemente-Analyse mit ABAQUS CD mit "ABAQUS Student Edition zur Installation auf Privat-PC/ Laptop</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> 321801 Vorlesung Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess 		

	• 321802 Übungen, praktische Simulationen, 4 Std.
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 oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentation, Videos, Skripte zu Vorlesung und Praktikum, CD mit ABAQUSSoftware
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen

Modul: 74520 Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
<hr/>			
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Elisete Pedrollo		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 745201 Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74521 Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 32190 Praktikum Methoden der Modellierung und Simulation

2. Modulkürzel:	041500013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Michael Resch Alfred-Erich Geiger Martin Dziobek Rolf Rabenseifner Jose Gracia Ralf Schneider Andreas Ruopp Uwe Wössner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</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 Erfahrungen mit dem weltweit eingesetzten Finite-</p>		

Elemente Programm ABAQUS. Die Studenten lernen dabei die Arbeitsweise mit ABAQUS (Modellaufbau, Erstellung Inputdatensatz, Durchführung der Simulation sowie graphische Auswertemöglichkeiten) 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"> • 321901 Spezialisierungsfachversuch 1 • 321902 Spezialisierungsfachversuch 2 • 321903 Spezialisierungsfachversuch 3 • 321904 Spezialisierungsfachversuch 4 • 321905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 321906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 321907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 321908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
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 oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen

247 Techniken zur rationellen Energienutzung

Zugeordnete Module:	2471	Kernfächer mit 6 LP
	2472	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2473	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33130	Praktikum Techniken zur rationellen Energienutzung

2471 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 18160 Berechnung von Wärmeübertragern
 30420 Solarthermie
 30470 Thermische Energiespeicher

Modul: 18160 Berechnung von Wärmeübertragern

2. Modulkürzel:	042410030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Wolfgang Heidemann		
9. Dozenten:	Wolfgang Heidemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundgesetze der Wärmeübertragung und der Strömungen • sind in der Lage die Grundlagen in Form von Bilanzen, Gleichgewichtsaussagen und Gleichungen für die Kinetik zur Auslegung von Wärmeübertragern anzuwenden • kennen unterschiedliche Methoden zur Berechnung von Wärmeübertragern • kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeübertragerbauformen 		
13. Inhalt:	<p>Ziel der Vorlesung und Übung ist es einen wichtigen Beitrag zur Ingenieursausbildung durch Vermittlung von Fachwissen für die Berechnung von Wärmeübertragern zu leisten.</p> <p>Die Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigt unterschiedliche Wärmeübertragerarten und Strömungsformen der Praxis, • vermittelt die Grundlagen zur Berechnung (Temperaturen, k-Wert, Kennzahlen, NTU-Diagramm, Zellenmethode • behandelt Sonderbauformen und Spezialprobleme (Wärmeverluste), • vermittelt Grundlagen zur Wärmeübertragung in Kanälen und im Mantelraum (einphasige Rohrströmung, Plattenströmung, Kondensation, Verdampfung), • führt in Fouling ein (Verschmutzungsarten, Foulingwiderstände, Maßnahmen zur Verhinderung/ Minderung, Reinigungsverfahren), • behandelt die Bestimmung von Druckabfall und die Wärmeübertragung durch berippte Flächen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 181601 Vorlesung Berechnung von Wärmeübertragern • 181602 Übung Berechnung von Wärmeübertragern 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p>		

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	18161 Berechnung von Wärmeübertragern (PL), Schriftlich, 70 Min., Gewichtung: 1 Zweiteilige Prüfung: 1. Teil: Verständnisfragen (20 min.) ohne Hilfsmittel 2. Teil: Rechenaufgabe (50 min.) mit allen Hilfsmitteln
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung: Beamerpräsentation der Veranstaltungsinhalte, Komplettierung eines Lückenmanuskripts. Übung: Overhead-Projektoranschrieb, Online-Demonstration von Berechnungssoftware zur Lösung Wärmeübertrageraufgaben
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

Modul: 30420 Solarthermie

2. Modulkürzel:	042400023	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Harald Drück		
9. Dozenten:	Harald Drück		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die auf unterschiedlich orientierte Flächen auf der Erdoberfläche auftreffende Solarstrahlung berechnen • kennen Methoden zur aktiven und passiven thermischen Solarenergienutzung im Niedertemperaturbereich • kennen Solaranlagen und deren Komponenten zur Trinkwassererwärmung, Raumheizung und solaren Kühlung • kennen unterschiedliche Technologien zur Speicherung von Solarwärme. • kennen die Technologien konzentrierender Solartechnik zur Erzeugung von Strom und Hochtemperaturwärme 		
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"> • J.A. Duffie, W.A. Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-51056 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag. ISBN 978-3-446-40973-6 • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung als Powerpoint-Präsentation mit Beispielen zur Erläuterung und Anwendung des Vorlesungsstoffes ergänzend Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

Modul: 30470 Thermische Energiespeicher

2. Modulkürzel:	042400038	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Henner Kerskes		
9. Dozenten:	Henner Kerskes		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • kennen die physikalischen Grundlagen zur thermischen Energiespeicherung • kennen Verfahren zur thermischen Energiespeicherung im Gebäudesektor und für industrielle und Kraftwerks-Prozesse • kennen Anlagen und deren Komponenten zur thermischen Energiespeicherung • kennen Verfahren zur Prüfung thermischer Energiespeicher und zur Ermittlung von Bewertungskriterien • können thermische Energiespeicher berechnen und auslegen. 		
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">• I: Vorlesungsmanuskript "Thermische Energiespeicher - Grundlagen und Niedertemperaturanwendungen• II: Vorlesungsmanuskript "Thermische Energiespeicher - Hochtemperaturanwendungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 304701 Vorlesung und Übung Thermische Energiespeicher - Grundlagen und Niedertemperaturanwendungen• 304702 Vorlesung und Übung Thermische Energiespeicher - Hochtemperaturanwendungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: ca. 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30471 Thermische Energiespeicher (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

2472 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme
	18160	Berechnung von Wärmeübertragern
	30420	Solarthermie
	30470	Thermische Energiespeicher

Modul: 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen verstehen das Prinzip der elektrochemischen Energiewandlung und können austhermodynamischen 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"> • Einführung in die Energietechnik, Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie, Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik - • Thermodynamische Grundlagen der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie ΔG, Wirkungsgrad der elektrochemischen Stromerzeugung, Druckabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale / Zellspannungen, Temperaturabhängigkeit der elektrochemischen Potentiale • Aufbau und Funktion von Brennstoffzellen, Komponenten: Anforderungen und Eigenschaften, Elektrolyt: Eigenschaften verschiedener Elektrolyte, Elektrochemische Reaktionsschicht von Gasdiffusionselektroden, Gasdiffusionsschicht, Stromkollektor und Gasverteiler, Stacktechnologie • Technischer Wirkungsgrad, Strom-Spannungskennlinien von Brennstoffzellen, $U(i)$-Kennlinien, Transporthemmungen und Grenzströme, zweidimensionale Betrachtung der Transporthemmungen, Ohm'scher Bereich der Kennlinie, 		

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"> • Vorlesungszusammenfassungen, empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, ISBN 3-528-03965-5
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 160201 Vorlesung Grundlagen Brennstoffzellentechnik • 160202 Vorlesung Brennstoffzellentechnik, Technik und Systeme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16021 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Kombination aus Multimediapräsentation, Tafelanschrieb und Übungen.
20. Angeboten von:	Brennstoffzellentechnik

Modul: 18160 Berechnung von Wärmeübertragern

2. Modulkürzel:	042410030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Wolfgang Heidemann		
9. Dozenten:	Wolfgang Heidemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundgesetze der Wärmeübertragung und der Strömungen • sind in der Lage die Grundlagen in Form von Bilanzen, Gleichgewichtsaussagen und Gleichungen für die Kinetik zur Auslegung von Wärmeübertragern anzuwenden • kennen unterschiedliche Methoden zur Berechnung von Wärmeübertragern • kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeübertragerbauformen 		
13. Inhalt:	<p>Ziel der Vorlesung und Übung ist es einen wichtigen Beitrag zur Ingenieursausbildung durch Vermittlung von Fachwissen für die Berechnung von Wärmeübertragern zu leisten.</p> <p>Die Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigt unterschiedliche Wärmeübertragerarten und Strömungsformen der Praxis, • vermittelt die Grundlagen zur Berechnung (Temperaturen, k-Wert, Kennzahlen, NTU-Diagramm, Zellenmethode • behandelt Sonderbauformen und Spezialprobleme (Wärmeverluste), • vermittelt Grundlagen zur Wärmeübertragung in Kanälen und im Mantelraum (einphasige Rohrströmung, Plattenströmung, Kondensation, Verdampfung), • führt in Fouling ein (Verschmutzungsarten, Foulingwiderstände, Maßnahmen zur Verhinderung/ Minderung, Reinigungsverfahren), • behandelt die Bestimmung von Druckabfall und die Wärmeübertragung durch berippte Flächen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 181601 Vorlesung Berechnung von Wärmeübertragern • 181602 Übung Berechnung von Wärmeübertragern 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p>		

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	18161 Berechnung von Wärmeübertragern (PL), Schriftlich, 70 Min., Gewichtung: 1 Zweiteilige Prüfung: 1. Teil: Verständnisfragen (20 min.) ohne Hilfsmittel 2. Teil: Rechenaufgabe (50 min.) mit allen Hilfsmitteln
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung: Beamerpräsentation der Veranstaltungsinhalte, Komplettierung eines Lückenmanuskripts. Übung: Overhead-Projektoranschrieb, Online-Demonstration von Berechnungssoftware zur Lösung Wärmeübertrageraufgaben
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

Modul: 30420 Solarthermie

2. Modulkürzel:	042400023	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Harald Drück		
9. Dozenten:	Harald Drück		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die auf unterschiedlich orientierte Flächen auf der Erdoberfläche auftreffende Solarstrahlung berechnen • kennen Methoden zur aktiven und passiven thermischen Solarenergienutzung im Niedertemperaturbereich • kennen Solaranlagen und deren Komponenten zur Trinkwassererwärmung, Raumheizung und solaren Kühlung • kennen unterschiedliche Technologien zur Speicherung von Solarwärme. • kennen die Technologien konzentrierender Solartechnik zur Erzeugung von Strom und Hochtemperaturwärme 		
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"> • J.A. Duffie, W.A. Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-51056 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag. ISBN 978-3-446-40973-6 • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung als Powerpoint-Präsentation mit Beispielen zur Erläuterung und Anwendung des Vorlesungsstoffes ergänzend Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

Modul: 30470 Thermische Energiespeicher

2. Modulkürzel:	042400038	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Henner Kerskes		
9. Dozenten:	Henner Kerskes		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik, Thermodynamik und Wärme und Stoffübertragung		
12. Lernziele:			
Erworbene Kompetenzen:			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none">• kennen die physikalischen Grundlagen zur thermischen Energiespeicherung• kennen Verfahren zur thermischen Energiespeicherung im Gebäudesektor und für industrielle und Kraftwerks-Prozesse• kennen Anlagen und deren Komponenten zur thermischen Energiespeicherung• kennen Verfahren zur Prüfung thermischer Energiespeicher und zur Ermittlung von Bewertungskriterien• können thermische Energiespeicher berechnen und auslegen.			
13. Inhalt:	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.		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• I: Vorlesungsmanuskript "Thermische Energiespeicher - Grundlagen und Niedertemperaturanwendungen• II: Vorlesungsmanuskript "Thermische Energiespeicher - Hochtemperaturanwendungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 304701 Vorlesung und Übung Thermische Energiespeicher - Grundlagen und Niedertemperaturanwendungen• 304702 Vorlesung und Übung Thermische Energiespeicher - Hochtemperaturanwendungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: ca. 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30471 Thermische Energiespeicher (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

2473 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	102660 Sector Coupling for the Energy Transition
	103650 Wasserstofftechnologie
	36760 Wärmepumpen
	36830 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis
	36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien
	36870 Kältetechnik
	69500 Energiemanagement nach ISO 50001
	71950 Druckluft und Pneumatik
	72150 Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme

Modul: Sector Coupling for the Energy Transition

102660

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>The students master the basics of the energy transition in Germany and Worldwide. They know and understand the available technologies with the relevant process parameters such as temperature, pressure, efficiency and cost. They understand the chances and challenges for the uptake of the new technologies. The students are able to independently develop and identify suitable solutions for balancing energy demand and energy supply in a world of dominating renewable energy. They are familiar with the environmental, energy and resource impacts associated with the sector coupling technologies. They understand the importance to analyse all life cycle phases from construction over operation to the end of live phase of the technologies. The students are able to apply the knowledge they have learned about sector coupling in the implementation of sustainable energy systems. The students can carry out an economic evaluation of for the use of sector coupling technologies and estimate the most likely pathways for further development. The students are aware of the non technical challenges in the energy world. They understand the time requirements for a system transformation and the importance of a reliable and decarbonised energy system.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energy transition: Status and challenges • Key drivers for the energy transition • Definition of sector coupling • Technologies (Power to heat, Power to gas (hydrogen, methane, syngas), power to chemicals (methanol, ammonia), power to mobility, power to compressed air, heat to power (ORC, Thermoelectric) • Sector coupling and energy efficiency – best friends or enemies • Policy and legal framework • Economics of sector coupling 		
14. Literatur:	<p>Course material will be provided as slide set. Students will be encouraged to follow actual developments in scientific publications, as technologies as well as financial and legal frameworks are undergoing a significant transformation process</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1026601 Sector Coupling for the Energy Transition, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 28 h Eigenstudiumstunden: 62 h Gesamtstunden: 90 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 102661 Sector Coupling for the Energy Transition (BSL), ,
Gewichtung: 1
Benotete Studienleistung (BSL), schriftliche / mündliche Prüfung:
60 / 20 Minuten

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Wasserstofftechnologie

103650

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos Dr.-Ing. Henner Kerskes Dr.-Ing. Harald Drück		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Thermodynamik und der Wärmeübertragung, ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben Kenntnisse der Stoffeigenschaften von Wasserstoff vom tiefkalten flüssigen Zustand bis zum gasförmigen Zustand unter hohem Druck, der Verfahren der Herstellung und der Speicherung von Wasserstoff, der Gefährdung und Sicherheitsmaßnahmen bei Wasserstoffanlagen, der Betriebsweise von klimaneutralen Wärme -und Stromerzeugungsanlagen mit Wasserstoff. Sie beherrschen eine Grobdimensionierung von Brennstoffzellen-BHKW. Sie haben ein grundlegendes Wissen über die Bedeutung von Wasserstoff in modernen erneuerbaren Energiesystemen und der Ökobilanz bei der kompletten Wasserstoffkette.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserstoff und seine Bedeutung bei erneuerbaren Energiesystemen • Thermophysikalische Stoffeigenschaften • Wasserstofferzeugung (Elektrolyse, Dampfreformierung) • Wasserstoffspeicherung (Druckwasserstoff, Flüssigwasserstoff, Kryospeicher, Metallhydridspeicher, Sorptionsspeicher) • Transport von flüssigem und gasförmigem Wasserstoff • Wasserstofftechnologie in der häuslichen Anwendung • Strom- und Wärmeversorgung mit Brennstoffzellen-BHKW • Mobile Wasserstoffanwendungen • Komponenten und Geräte für den Wasserstoffeinsatz • Sicherheit, Gefährdungen, Schutzmaßnahmen bei Wasserstoffanlagen • Lebenszyklusanalysen (LCA Life Cycle Assessment) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • M. Klell u.a. Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik, Erzeugung, Speicherung, Anwendung, 4. Aufl. Springer Vieweg, 2018 (ebook) • J. Töpler, J. Lehmann (Hrsg.), Wasserstoff und Brennstoffzelle, Technologien und Marktperspektiven, 2. Aufl. Springer Vieweg, 2017 (ebook) • W. Peschka, Flüssiger Wasserstoff als Energieträger, Technologie und Anwendungen, Springer Berlin, 2011 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1036501 Wasserstofftechnologie, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 28 h Eigenstudiumstunden: 62 h Gesamtstunden: 90 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 103651 Wasserstofftechnologie (BSL), Schriftlich, 60 Min.,
Gewichtung: 1
• Benotete Studienleistung (BSL): Klausur (60 Minuten) zur
Vorlesung „Wasserstofftechnologie“

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 36760 Wärmepumpen

2. Modulkürzel:	042410028	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Wärmepumpen: Thermodynamische Grundlagen, Ideal- Prozess, Theoretischer Vergleichsprozess der Kompressionswärmepumpe Realer Prozess der Kaltdampfkompansionswärmepumpe, Idealisierter Absorptionsprozess, Dampfstrahlwärmepumpe, Thermoelektrische Wärmepumpe Bewertungsgrößen, Leistungszahl COP, Jahresarbeitszahl JAZ, exergetischer Wirkungsgrad Arbeitsmittel und Komponenten für Kompressionswärmepumpen und Absorptionswärmepumpen Auslegungsbeispiele für Wärmepumpen Wirtschaftlichkeit und Vergleich mit anderen Wärmeerzeugungsanlagen 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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung als powerpoint-Präsentation, ergänzend Tafelanschrieb und Overhead- Folien, Begleitendes Manuskript		
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung		

Modul: 36830 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis

2. Modulkürzel:	042411047	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1) Grundlagen und Hintergrund: Materialien und Elektrochemie, Zell- und Batteriekonzepte, Systemtechnik, Anwendungen 2) Praxis: Messung von Kennlinien, Rasterelektronenmikroskopie, Hybridisierung 3) Theorie: Elektrochemische Simulationen, Wärmemanagement, Systemauslegung 		
14. Literatur:	<p>Skript zur Veranstaltung, A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 368301 Vorlesung mit theoretischen und praktischen Übungen Lithiumbatterien: Theorie und Praxis 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 62 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>36831 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ol style="list-style-type: none"> a) Grundlagen und Hintergrund: Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation b) Praxis: Experimentelles Arbeiten im Labor c) Theorie: Computersimulationen 		
20. Angeboten von:	Brennstoffzellentechnik		

Modul: 36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien

2. Modulkürzel:	042411045	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Friedrich		
9. Dozenten:	Andreas Friedrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> - Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik, Elektrolyte, Grenzflächen, elektrochemische Kinetik - Primärzellen: Alkali-Mangan - Sekundärzellen: Blei-Säure, Nickel-Metallhydrid, Lithium-Ionen - Anwendungen: Systemtechnik, Hybridisierung, portable Geräte, Fahrzeugtechnik, regenerative Energien - Herstellung, Sicherheitstechnik und Entsorgung 		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung, A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 368501 Vorlesung Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Vor- / Nachbereitung: 62 h Gesamtaufwand: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36851 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation		
20. Angeboten von:	Brennstoffzellentechnik		

Modul: 36870 Kältetechnik

2. Modulkürzel:	042410034	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Thomas Brendel Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Physik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der Kälteerzeugung • können Kälte- und (Klima-) Anlagen berechnen und bewerten • kennen alle Komponenten einer Kälteanlage • verstehen die volkswirtschaftliche Bedeutung der Kältetechnik und die Zusammenhänge zwischen Umweltpolitik und Kälteanwendung 		
13. Inhalt:	<p>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.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • H.L. von Cube u.a.: Lehrbuch der Kältetechnik Bd. 1 u. 2, C.F. Müller Verlag, 4. Aufl. 1997 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 368701 Vorlesung Kältetechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36871 Kältetechnik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
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:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung		

Modul: 69500 Energiemanagement nach ISO 50001

2. Modulkürzel:	041211031	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 einer Zertifizierungsorganisation wird angestrebt, dass Studenten das Zertifikat zum Energiemanagementbeauftragen erwerben können. Nähere Informationen dazu gibt es in der ersten Vorlesung. Voraussetzung ist in diesem Fall zusätzlich die Teilnahme an der Vorlesung Energieeffizienz I.</p> <p>Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung zur Bedeutung der Energieeffizienz im Hinblick auf Emissionsminderung und Kostensenkung</p> <p>Managementnormen ISO 9001, 14001, 50001</p> <p>Ziel und Aufgaben der ISO 50001</p> <p>Grundsätzlicher Aufbau von EnMS</p> <p>Erklärungen und Erfassung Ist-Situation</p> <p>Maßnahmenplan</p> <p>Fortschreibung EnMS</p> <p>Rechtlicher Rahmen</p>		
14. Literatur:	<p>Geilhausen Marko: Kompakter Leitfaden für Energiemanager. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015</p> <p>UBA: Energiemanagementsysteme in der Praxis. Umweltbundesamt, Dessau, Juni 2012</p>		
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, 60 Min., Gewichtung: 1 mündlich 20 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

Modul: 71950 Druckluft und Pneumatik

2. Modulkürzel:	041211032	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Vorlesung Druckluft und Pneumatik beschäftigt sich mit der Konzeption, Planung, Betrieb und Optimierung von Druckluftsystemen in Industrie und Gewerbe unter dem Aspekt von Energieeffizienz, Emissionminderung und Kostenoptimierung.</p> <p>Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Verdichtertypen, verstehen die Stärken und Schwächen der eingesetzten Kompressoren und sind in der Lage die geeigneten Verdichtungsverfahren in Abhängigkeit von den Anforderungen auszuwählen.</p> <p>Sie verstehen die Anforderungen an die Druckluftqualität und sind in der Lage geeignete Komponenten für die Druckluftaufbereitung zu spezifizieren und diese Qualitäten zu erreichen.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt den Druckluftverbrauch von Betrieben zu analysieren, Schwachstellen zu identifizieren und Verbesserungsmaßnahmen zu verbesserung der Energieeffizienz von Druckluftsystemen zu erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden kennen die typischen Schwachstellen in der Druckluftversorgung und sind in der Lage die Auswirkungen der Schwachstellen zu bewerten, insbesondere in Hinblick auf Energieverbrauch, Energieeinsparpotentiale und Umweltauswirkungen. Sie sind in der Lage die komplexen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Teilsystemen und den Druckluftverbrauchern einzuschätzen und ganzheitliche Konzepte für die energieeffiziente Druckluftversorgung zu erarbeiten.</p> <p>Sie verstehen die unterschiedlichen Steuerungen von Kompressoren und kennen die verfügbare Messtechnik für die Analyse des Ist-Zustandes von Druckluftanlagen.</p> <p>Sie können die Ergebnisse messtechnischer Analysen bewerten und daraus den erforderlichen Handlungsbedarf für die Optimierung ableiten</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Druckluft als Energieträger im Unternehmen 		

- Thermodynamische Grundlagen
- Druckluftherzeugung
- Druckluftaufbereitung (trocknen, filtern, Ölentfernung)
- Kondensat Aufbereitung
- Druckluftspeicherung
- Steuerungskonzepte für Druckluftanlagen
- Druckluftverteilung (Dimensionierung, Rohrleitungsmaterialien,
- Leckagen und Leckage Beseitigung
- Druckluftanwendungen (steuern, schrauben, bewegen, spannen, reinigen, Vakuum erzeugen, kühlen)
- Auditierung von Druckluftsystemen

Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ruppelt, E. (Hrsg.): Drucklufthandbuch, Vulkanverlag • Bierbaum: Druckluftkompendium, Espelkamp: Leidorf, 1997 • Radgen, Blaustein: Compressed Air Systems in the European Union, 2001 • Mohrig, W.: Druckluft-Praxis: erzeugen - aufbereiten - verteilen - anwenden. Gräfelfing/München: Resch, 1988 • www.druckluft.ch
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 719501 Vorlesung Druckluft und Pneumatik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71951 Druckluft und Pneumatik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 mündliche Prüfung 20 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer gestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes Manuskript, Exkursion
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

Modul: 72150 Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme

2. Modulkürzel:	041211033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der energetischen Analyse industrieller Energiesysteme. Sie kennen die verfügbare Messtechnik zur Aufnahme der relevanten Prozessgrößen und sind in der Lage die Zuverlässigkeit und Robustheit der Messwerte zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage sich eigenständig die Energieeffizienzpotentiale von Querschnittstechnologien zu erarbeiten und können die Effizienzpotentiale dieser Technologien bewerten.</p> <p>Sie kennen die mit dem Energieverbrauch und den Produktionsprozessen verbundenen Umweltauswirkungen in Bezug auf Abluft, Abwasser und Abfall.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage das erlernte Wissen über Effizienzpotentiale in der Praxis in einem realen Unternehmen anzuwenden. Sie können die energetische Ist-Situation in einem realen Unternehmen erfassen, dokumentieren, Messwerte beurteilen und Optimierungspotentiale identifizieren.</p> <p>Die Studierenden können eine wirtschaftliche Bewertung von Effizienzmaßnahmen durchführen und die Wechselwirkungen zwischen einzelnen Maßnahmen abschätzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage in einem Team zusammenzuarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung zu bearbeiten. Sie können die Arbeitsergebnisse überzeugend präsentieren und in auch für nicht Techniker verständlicher Form dokumentieren.</p> <p>Die Studierenden erkennen die nicht technischen Herausforderungen bei der realen Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und sind in der Lage Lösungen zu entwickeln und Entscheider von der Vorteilhaftigkeit der Maßnahmen zu überzeugen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauchstrukturen in Unternehmen • Energiekosten und Kosteneinsparpotentiale • Erarbeitung von Checklisten für die Identifikation von Einsparoptionen in Betrieben 		

- Überschlägige Abschätzung von Effizienzpotentialen
- Messtechnik für Temperatur, Druck, Volumen
- Einsatz von Datenloggern zur Erfassung von Messwertzeitreihen
- Hemmnisse und Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen

Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.

14. Literatur:	Die Studenten recherchieren und nutzen verfügbare Quellen (Fachbücher, Internet) um Effizienzpotentiale für Querschnitts- und Prozesstechnologien zu identifizieren und zu beurteilen.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 721501 Seminar Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72151 Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 mündliche Prüfung: 20 Minuten, Ergebnisbericht der Gruppenarbeit; Gewichtung jeweils 50 %
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

Modul: 33130 Praktikum Techniken zur rationellen Energienutzung

2. Modulkürzel:	042400015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Klaus Spindler Wolfgang Heidemann Thomas Brendel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solarkollektor: Die Studierenden untersuchen die thermische Leistung eines Solarkollektors. Dabei werden bei unterschiedlichen Bestrahlungsstärken Messgrößen erfasst und daraus die Wirkungsgradkennlinie bestimmt. • Wärmepumpe: Es wird die Leistungszahl einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe bei verschiedenen Betriebszuständen bestimmt. • IR-Kamera: Es wird das Oberflächentemperaturfeld und der Emissionsgrad einer Modellfassade ermittelt. • Brennstoffzelle: Es wird das Betriebsverhalten eines PEM-Brennstoffzellen-Hybridsystems näher untersucht. • Kompressionskälteanlage: Es wird die Funktion und das Betriebsverhalten einer Kompressionskälteanlage mit verschiedenen Expansionsorganen untersucht. • Diffusions-Absorptionskältemaschine: Es wird der NH₃/H₂O-Absorptionsprozess mit dem Hilfsgas H₂ und einer Thermosiphonpumpe untersucht. • 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. 		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen über Ilias		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 331301 Spezialisierungsfachversuch 1 • 331302 Spezialisierungsfachversuch 2 • 331303 Spezialisierungsfachversuch 3 • 331304 Spezialisierungsfachversuch 4 • 331305 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 		

- 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 Techniken zur rationellen Energienutzung (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul Gruppe 1 (Strömungsmechanik) • Technische Strömungslehre (Fluidmechanik 1) oder Strömungsmechanik 		
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. 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"> • Skript Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft • C. Pfeleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag • W. Bohl, W. Elmendorf, Strömungsmaschinen 1 und 2, Vogel Buchverlag • J. Raabe, Hydraulische Maschinen und Anlagen, VDI Verlag • J. Giesecke, E. Mosonyi, Wasserkraftanlagen, Springer Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 141001 Vorlesung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft • 141002 Übung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft • 141003 Seminar Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48h + Nacharbeitszeit: 132h = 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14101 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen
19. Medienform:	Tafel, Tablet-PC, Powerpoint Präsentation
20. Angeboten von:	Wasserkraft

2482 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft
 29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen
 75330 Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 1

Modul: 14100 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft

2. Modulkürzel:	042000100	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Wahlpflichtmodul Gruppe 1 (Strömungsmechanik) • Technische Strömungslehre (Fluidmechanik 1) oder Strömungsmechanik 		
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. 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"> • Skript Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft • C. Pfeleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag • W. Bohl, W. Elmendorf, Strömungsmaschinen 1 und 2, Vogel Buchverlag • J. Raabe, Hydraulische Maschinen und Anlagen, VDI Verlag • J. Giesecke, E. Mosonyi, Wasserkraftanlagen, Springer Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 141001 Vorlesung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft • 141002 Übung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft • 141003 Seminar Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48h + Nacharbeitszeit: 132h = 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14101 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen
19. Medienform:	Tafel, Tablet-PC, Powerpoint Präsentation
20. Angeboten von:	Wasserkraft

Modul: 29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen

2. Modulkürzel:	042000400	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Mathematik, Strömungslehre und Regelungstechnik		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Instationäre Vorgänge in Rohrleitungssystemen Numerische Verfahren zur Lösung transientser Strömungsvorgänge Oszillierende Strömungen Kraftwerksregelung Netzregelung mit Wasserkraftanlagen</p>		
14. Literatur:	Skript Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 292101 Vorlesung Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen • 292102 Übung Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen 		
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		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Wasserkraft		

Modul: 75330 Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 1

2. Modulkürzel:	042000900	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Alexander Tismer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Technische Strömungslehre, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen der numerischen Simulation von Strömungen sowie das Vorgehen bei der Lösung von Strömungsproblemen mittels CFD (Computational Fluid Dynamics). Sie sollen in der Lage sein, problemspezifische Modelle und Algorithmen auszuwählen und zu bewerten. Sie erhalten die Voraussetzung zu einer richtigen Anwendung von gängiger Berechnungssoftware. Darüber hinaus erhalten die Studierenden Einblicke in gängige Anwendungen von genetischen Optimierungsalgorithmen auf Strömungsprobleme.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die numerische Strömungsmechanik • Navier-Stokes-Gleichungen • Turbulenzmodelle • Finite Differenzen, Finite Volumen • Algorithmen zur Strömungsberechnung • Netzerzeugung • Parametrisierung und Systemvereinfachungen • Optimierungsalgorithmen • Anwendung Turbomaschine 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript "Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendung" <p>Zur Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laurien, E.; Oertel, H.; Numerische Strömungsmechanik; ISBN 978-3-658-03144-2 • Weicker, K.; Evolutionäre Algorithmen; Springer Vieweg; ISBN 978-3-658-09957-2 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 753301 Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen Vorlesung mit Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung mit Übung, 4,0 SWS		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>75331 Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 1 (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Klausur schriftlich (120 Minuten) oder mündlich (40 Minuten)</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Präsentation, Projektor, Tafelanschrieb

20. Angeboten von:

2483 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 101010 Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 2
 30740 Strömungsmesstechnik
 30770 Planung von Wasserkraftanlagen
 74450 Rotordynamik von Turbomaschinen

Modul: Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 2

101010

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Alexander Tismer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Sehr gute Kenntnisse in einer objekt-orientierten Programmiersprache (vorzugsweise Python), Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 1, Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Technische Strömungslehre, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden erlernen weiterführende Grundlagen der numerischen Berechnung von inkompressiblen Strömungen sowie das Vorgehen bei der Lösung von Strömungsproblemen mittels CFD (Computational Fluid Dynamics). In der Veranstaltung entwickeln die Studierenden einen Löser für ein einfaches Konvektions-Diffusions-Problem. Die Anbindung des Löser an eine gängige „evolutionsbasierte“ Optimierung wird von den Studierenden auf ein typisches technisches Problem angewendet.		
13. Inhalt:	Besonderheiten beim Lösen von inkompressiblen Strömungen, Finite-Volumen-Methode, Iterative Lösungsverfahren, Optimierungsalgorithmen, Sensitivitätsanalyse und Hauptkomponentenanalyse,		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendung 2" Vorlesungsmanuskript "Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendung 1" Zur Vertiefung: Laurien, E.; Oertel, H.; Numerische Strömungsmechanik; ISBN 978-3-658-03144-2 Weicker, K.; Evolutionäre Algorithmen; Springer Vieweg; ISBN 978-3-658-09957-2		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1010101 Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 2, Vorlesung und Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101011 Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 2 (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 Klausur schriftlich (60 Minuten) oder mündlich (20 Minuten)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Modul: 30740 Strömungsmesstechnik

2. Modulkürzel:	042000500	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Oliver Kirschner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Strömungslehre		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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.</p>		
14. Literatur:	<p>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</p>		
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Präsentation mit Beamer, Tafel, Vorführung von Messgeräten, Ausstellungsstücke		
20. Angeboten von:	Wasserkraft		

Modul: 30770 Planung von Wasserkraftanlagen

2. Modulkürzel:	042000700	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stephan Heimerl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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. Fischauftiegs- und Fischabstiegsanlagen.</p> <p>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.</p>		
14. Literatur:	<p>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.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 307701 Vorlesung Planung von Wasserkraftanlagen • 307702 Exkursion Planung von Wasserkraftanlagen (1Tag) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>30771 Planung von Wasserkraftanlagen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1</p>		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb
-----------------	------------------------------------

20. Angeboten von:	Wasserkraft
--------------------	-------------

Modul: 74450 Rotordynamik von Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	042000800	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Wilhelm Weber		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik III + IV, Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft, Technische Schwingungslehre, Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die mechanischen Grundlagen zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Rotoren. Sie können das im allgemeinen technischen Anwendungsfall nicht-lineare Schwingungssystem linearisieren und hinsichtlich Eigenschwingungsverhalten, Stabilität und Übertragungsverhalten analysieren. Neben dem nicht-linearen Ölfilmverhalten von Gleitlagern besitzen sie Kenntnis über elektromagnetische und strömungsinduzierte Effekte, die u.a. in der Wasserkraft eine wesentliche Rolle spielen. Die Studierenden sind damit in der Lage, rotierende Strukturen hinsichtlich ihres dynamischen Verhaltens zu gestalten und zu dimensionieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen der Rotordynamik. Erläuterung wichtiger rotodynamischer Phänomene und Begriffe wie Resonanz, Eigenfrequenzen, biegekritische Drehzahlen, erregte Schwingungen durch Unwucht und Wellenschlag sowie selbsterregte Schwingungen (Lavalrotor). Untersuchung allgemeinerer Rotorgeometrien sowie der Einfluss gyroskopischer Effekte.</p> <p>Betrachtung komplexer Rotor-Lager-Systeme. Dies beinhaltet die benötigten Lagerkennwerte (Lagersteifigkeiten und Dämpfungen) und die Anwendung für horizontale und vertikale Rotoren einschließlich elektro-magnetischer sowie strömungsinduzierter Effekte.</p> <p>Rechenverfahren u.a. die Methode der Finiten Elemente werden auf einige Beispiele rotodynamischer Problemstellungen angewendet. Gewonnene Erkenntnisse finden sich in den Ergebnissen numerischer Rechnungen wieder. Behandlung betriebssicherer Auslegung von Rotoren.</p>		
14. Literatur:	<p>Gasch, Robert; Nordmann, Rainer; Pfützner, Herbert: Rotordynamik, Springer Verlag, 2006</p> <p>Krämer, Erwin: Dynamics of Rotors and Foundations, Springer Verlag, 1993</p> <p>Dresig, Hans; Holzweißig, Franz: Maschinendynamik, Springer Verlag, 2011</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 744501 Rotordynamik von Turbomaschinen, Vorlesung • 744502 Rotordynamik von Turbomaschinen, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 74451 Rotordynamik von Turbomaschinen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
Prüfungsleistung (PL): Klausur schriftlich (60 Minuten) oder mündlich (20 Minuten) zur Vorlesung „Rotordynamik von Turbomaschinen“

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: PPT-Präsentation, Projektor, Tafelanschrieb, Overhead

20. Angeboten von:

Modul: 30780 Praktikum Strömungsmechanik und Wasserkraft

2. Modulkürzel:	042000900	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Oliver Kirschner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</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"> • 307801 Spezialisierungsfachversuch 1 • 307802 Spezialisierungsfachversuch 2 • 307803 Spezialisierungsfachversuch 3 • 307804 Spezialisierungsfachversuch 4 • 307805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 307806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 307807 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 307808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>30781 Praktikum Strömungsmechanik und Wasserkraft (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</p> <p>USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Einführung mit Beamer-Präsentation, Vorführung der verwendeten Messgeräte, Versuchsaufbau
20. Angeboten von:	Wasserkraft

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen • Technische Thermodynamik I + II • Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre 		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügt über vertiefte Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik mit dem Fokus auf der Anwendung bei Strömungsmaschinen • kennt und versteht die physikalischen und technischen Vorgänge und Zusammenhänge in Thermischen Strömungsmaschinen (Turbinen, Verdichter, Ventilatoren) • beherrscht die eindimensionale Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Verlusten und Geschwindigkeitsdreiecken bei Turbomaschinen • ist in der Lage, aus dieser analytischen Durchdringung die Konsequenzen für Auslegung und Konstruktion von axialen und radialen Turbomaschinen zu ziehen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung • Bauarten • Thermodynamische Grundlagen • Fluideigenschaften und Zustandsänderungen • Strömungsmechanische Grundlagen • Anwendung auf Gestaltung der Bauteile • Ähnlichkeitsgesetze • Turbinen- und Verdichtertheorie • Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung • Maschinenkomponenten • Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren • Instationäre Phänomene 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart • Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005 • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Thermische Strömungsmaschinen
19. Medienform:	Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

Modul: 30820 Thermische Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Markus Schatz Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der physikalischen und technischen Vorgänge der Turbomaschinen in Gas- und Dampfturbinen und Turboladern • beherrscht die Thermodynamik der zugrundeliegenden thermodynamischen Systeme: Joule-Brayton-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess, aufgeladener Seiliger Prozess, GuD-Prozess. • ist in der Lage, die Funktionsprinzipien der wesentlichen Turbomaschinen-Komponenten und deren Zusammenwirken zu erkennen und zu analysieren • verfügt über Kenntnisse über die Auslegung von Turbomaschinen mit numerischen Methoden und Versuchstechnik in Turbomaschinen • erkennt die technischen Grenzen der verschiedenen Turbomaschinentypen und kann diese begründen • 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 • verfügt über vertiefte Kenntnisse des Betriebsverhaltens und der Regelungsarten von Kompressoren und Turbinen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung und Grundlagen - Bauarten von Thermischen Turbomaschinen - Thermodynamik der Systemprozesse - Einsatzspektrum und Wahl des Turbomaschinentyps - Verdichter und Turbinen von Gasturbinen - Dampfturbinen - Radiale Turbomaschinen - Betriebszustände, Regelung und Betriebsverhalten - Auslegung mit numerischen Methoden - Versuchstechnik in Turbomaschinen 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Vogt, D., Thermische Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Universität Stuttgart - Saravanamuttoo, H.I.H., Rogers, G.F.C., Cohen H., Straznický 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), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

2492 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen
 30820 Thermische Strömungsmaschinen
 30830 Numerik und Messtechnik für Turbomaschinen

Modul: 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen • Technische Thermodynamik I + II • Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre 		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügt über vertiefte Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik mit dem Fokus auf der Anwendung bei Strömungsmaschinen • kennt und versteht die physikalischen und technischen Vorgänge und Zusammenhänge in Thermischen Strömungsmaschinen (Turbinen, Verdichter, Ventilatoren) • beherrscht die eindimensionale Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Verlusten und Geschwindigkeitsdreiecken bei Turbomaschinen • ist in der Lage, aus dieser analytischen Durchdringung die Konsequenzen für Auslegung und Konstruktion von axialen und radialen Turbomaschinen zu ziehen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung • Bauarten • Thermodynamische Grundlagen • Fluideigenschaften und Zustandsänderungen • Strömungsmechanische Grundlagen • Anwendung auf Gestaltung der Bauteile • Ähnlichkeitsgesetze • Turbinen- und Verdichtertheorie • Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung • Maschinenkomponenten • Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren • Instationäre Phänomene 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart • Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005 • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Thermische Strömungsmaschinen
19. Medienform:	Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

Modul: 30820 Thermische Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Markus Schatz Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der physikalischen und technischen Vorgänge der Turbomaschinen in Gas- und Dampfturbinen und Turboladern • beherrscht die Thermodynamik der zugrundeliegenden thermodynamischen Systeme: Joule-Brayton-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess, aufgeladener Seiliger Prozess, GuD-Prozess. • ist in der Lage, die Funktionsprinzipien der wesentlichen Turbomaschinen-Komponenten und deren Zusammenwirken zu erkennen und zu analysieren • verfügt über Kenntnisse über die Auslegung von Turbomaschinen mit numerischen Methoden und Versuchstechnik in Turbomaschinen • erkennt die technischen Grenzen der verschiedenen Turbomaschinentypen und kann diese begründen • 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 • verfügt über vertiefte Kenntnisse des Betriebsverhaltens und der Regelungsarten von Kompressoren und Turbinen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung und Grundlagen - Bauarten von Thermischen Turbomaschinen - Thermodynamik der Systemprozesse - Einsatzspektrum und Wahl des Turbomaschinentyps - Verdichter und Turbinen von Gasturbinen - Dampfturbinen - Radiale Turbomaschinen - Betriebszustände, Regelung und Betriebsverhalten - Auslegung mit numerischen Methoden - Versuchstechnik in Turbomaschinen 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">- 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), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

Modul: 30830 Numerik und Messtechnik für Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	043210012	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Jürgen Mayer Markus Schatz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none">• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der Grundgleichungen von Struktur- und Fluidodynamik• beherrscht die Grundlagen der verschiedenen Diskretisierungstechniken• kennt die geeigneten Lösungsverfahren der numerischen Mathematik für die diskretisierten Gleichungen• erkennt die möglichen Einsatzbereiche der verschiedenen numerischen Verfahren und die Grenzen unterschiedlicher Modellbildungen• ist in der Lage, den unterschiedlichen Rechenaufwand bei verschiedenen Modellierungen und Lösungsverfahren zu begründen• verfügt über Grundkenntnisse moderner Rechentechnik• verfügt über vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen und die Anwendung von Messverfahren, die an Turbomaschinen zum Einsatz kommen• ist in der Lage, für unterschiedlichste Messaufgaben die geeigneten Werkzeuge auszuwählen und anzuwenden.• beherrscht den Umgang mit Verfahren zur Auswertung und Analyse der Messdaten• besitzt die Fähigkeit, die Ergebnisse in Hinblick auf Plausibilität und Aussage zu bewerten		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">- 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
- Grundlagen der Strömungsmesstechnik
- Messverfahren zur Strömungsmessung
- 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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
- 30832 Numerik und Messtechnik für Turbomaschinen - Teil Messtechnik (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Skripten zu den Vorlesungen

20. Angeboten von:

Thermische Turbomaschinen

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Norbert Sürken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none">• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der physikalischen und technischen Vorgänge in Dampfkraftwerken und Dampfturbinen• beherrscht die Thermodynamik des zugrundeliegenden Clausius-Rankine-Prozesses• ist in der Lage, die Funktionsprinzipien der wesentlichen Dampfturbinen- Komponenten und deren Zusammenwirken zu erkennen und zu analysieren• erkennt die technischen Grenzen der verschiedenen Turbinen-Bauarten und kann diese begründen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Energieressourcen• Marktentwicklungen für Kraftwerke• Historische Entwicklung der Dampfturbine• Dampfturbinenhersteller• Einsatzspektrum• Thermodynamischer Arbeitsprozess• Arbeitsverfahren und Bauarten• Leistungsregelung• Beschaufelungen• Betriebszustände• Turbinenläufer und Turbinengehäuse• Systemtechnik und Regelung• Werkstofftechnik		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Bell, R., Dampfturbinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart• Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, 4. Aufl., Bd. 1 u. 2, Springer 2001• Dietzel, F., Dampfturbinen, 3. Aufl., Hanser 1980
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Vorlesungsmanuskript
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

Modul: 30840 Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik

2. Modulkürzel:	043210014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Jürgen Mayer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der Grundgleichungen von Struktur- und Fluidodynamik • beherrscht die Grundlagen der verschiedenen Diskretisierungstechniken • kennt die geeigneten Lösungsverfahren der numerischen Mathematik für die diskretisierten Gleichungen • erkennt die möglichen Einsatzbereiche der verschiedenen numerischen Verfahren und die Grenzen unterschiedlicher Modellbildungen • ist in der Lage, den unterschiedlichen Rechenaufwand bei verschiedenen Modellierungen und Lösungsverfahren zu begründen • verfügt über Grundkenntnisse moderner Rechentechnik 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - Anwendungen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Mayer, J.F., Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart, 27. Aufl., 2016 • Eppler, R. Strömungsmechanik, Akad. Verlagsgesellschaft 1975 • Bernard, P. S., Fluid Dynamics, Cambridge University Press 2015 		

- 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
- 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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Vorlesungsmanuskript
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

Modul: 30850 Turbochargers

2. Modulkürzel:	043210013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of engineering science including Fluid Mechanics and Thermodynamics, Basics of Thermal Turbomachinery.		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - 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 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Vogt, D., Turbochargers, lecture notes, ITSM, University of Stuttgart - Baines, N.C., Fundamentals of Turbocharging, ISBN 0-933283-14-8, Concepts/NREC, Vermont, USA, 2005 - Heireth, H., Prenniger, P., Charging the internal combustion engine, ISBN 3-211-83747-7, Springer 2007 		
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, 60 Min., Gewichtung: 1 mündlich, 20 min, od. schriftlich, 60 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Podcasted whiteboard, blackboard, script of lecture notes		
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen		

Modul: 30860 Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	043210015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Markus Schatz Jürgen Mayer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügt über vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen und die Anwendung von Messverfahren, die an Turbomaschinen zum Einsatz kommen • ist in der Lage, für unterschiedlichste Messaufgaben die geeigneten Werkzeuge auszuwählen und anzuwenden. • beherrscht den Umgang mit Verfahren zur Auswertung und Analyse der Messdaten • besitzt die Fähigkeit, die Ergebnisse in Hinblick auf Plausibilität und Aussage zu bewerten 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Strömungsmesstechnik - Messverfahren zur Strömungsmessung - Einführung in die Schwingungsproblematik in Turbomaschinen - Schwingungsmessverfahren - Auswertung und Analyse dynamischer Signale - Ergänzende Messverfahren - Prüfstandstechnik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - 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"> • 308601 Vorlesung Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen • 308602 Praktikum Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden		

Selbststudium: 69 Stunden
Gesamt: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30861 Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Übungen am PC, Vorlesungsmanuskript
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

Modul: 30870 Praktikum Thermische Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	042310020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Gerhard Eyb Markus Schatz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gasturbine: Die Studierenden untersuchen des Betriebsverhaltens einer Gasturbine. Dabei werden bei unterschiedlichen Belastungszuständen Messgrößen erfasst und daraus die wesentlichen Kenngrößen bestimmt. • Radialverdichter: Es wird das Kennfeld eines Radialverdichters abgefahren und an verschiedenen Betriebspunkten werden die wichtigsten Kenngrößen aus den Messwerten bestimmt. • Axialgebläse: An einem Axialgebläse werden Strömungsmessungen durchgeführt, die Ergebnisse daraus werden in Form von Geschwindigkeitsdreiecken in die Charakteristik des Gebläses eingebunden. • Labyrinthdichtung: Die Studenten bestimmen an einer Labyrinthdichtung die besonderen Eigenschaften dieser Art von Wellenabdichtung. • Schwingungen in Turbomaschinen: An einzelnen Schaufeln und an einem rotierenden Laufrad werden Untersuchungen zum Schwingungsverhalten durchgeführt. 		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 308701 Praktikumsversuch Gasturbine • 308702 Praktikumsversuch Radialverdichter • 308703 Praktikumsversuch Axialgebläse • 308704 Praktikumsversuch Labyrinthdichtung • 308705 Praktikumsversuch Schwingungen in Turbomaschinen • 308706 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 308707 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 308708 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden		

Selbststudium: 60 Stunden
Gesamt: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30871 Praktikum Thermische Turbomaschinen (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen
--------------------	---------------------------

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: 106850 Einführung in die Strömungssimulation
 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

Modul: Einführung in die Strömungssimulation

106850

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Strömungsmechanik		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer kennen die numerischen Annäherungen zu den Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls und Energie. Sie können diese Annäherungen mit Hilfe gängiger Algorithmen implementieren und die Vorund Nachteile der verschiedenen Verfahren in Abhängigkeit von der Problemstellung bewerten. Sie können Simulationen mit einer vorgegebenen CFD Software durchführen und Ergebnisse hinsichtlich Plausibilität und der zu erwartenden Genauigkeit beurteilen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Der Inhalt der Vorlesung setzt sich aus folgenden Themen zusammen: • Erhaltungsgleichungen für Masse, Impuls und Energie • Diskretisierung für Finite-Volumen und Finite-Elemente Methoden • Algorithmen für die numerische Implementierung • Stabilität, Konvergenz und Genauigkeit der numerischen Lösung • Gittergenerierung, Design und Qualität für einfache und komplexe Geometrien • Anfangs- und Randbedingungen, Fehlerabschätzung • Anwendung auf laminare Strömungen • Turbulenzmodellierung im Kontext von RANS und LES und Anwendung auf turbulente Strömungen • Kompressible Strömungen und spezielle Lösungsalgorithmen Die Übungen beinhalten angeleitete, praktische (Computer-) Übungen. Themen einzelner Übungsblöcke sind: • die Gittererstellung mit Hilfe einer opensource pre-processing software • Definition geeigneter Anfangs- und Randbedingungen für laminare und turbulente Strömungen • Parameterstudien in Hinblick auf Stabilität und Genauigkeit als Funktion von Diskretisierungsschemata, Algorithmen und Gitterqualität • Einfluss der Turbulenzmodellierung auf die Qualität der Ergebnisse Postprocessing mit Hilfe einer opensource Visualisierungssoftware und Analyse der Resultate</p>		
14. Literatur:	<p>• Folien, Übungsblätter • J.H. Ferziger, M. Peric, "Computational Methods for Fluid Dynamics", 3rd Edition, Springer (2002) • H. Versteeg, W. Malalasekera, "An Introduction to Computational Fluid Dynamics: The Finite Volume Method", 2nd Edition, Prentice Hall (2007) • J. Tu, G.-H. Yeoh, C. Liu, "Computational Fluid Dynamics", 3rd edition, BH (2018)</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<p>• 1068501 Einführung in die Strömungssimulation, Vorlesung • 1068502 Einführung in die Strömungssimulation, Übung</p>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	106851 Einführung in die Strömungssimulation (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (120 Minuten) zur Vorlesung „Einführung in die Strömungssimulation“,
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

2. Modulkürzel:	040800010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik, Reaktionskinetik		
12. Lernziele:	<p>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</p>		
13. Inhalt:	<p>Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I und II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungsgleichungen, Thermodynamik, molekularer Transport, chemische Reaktion, Reaktionsmechanismen, laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen. • Gestreckte Flammenstrukturen, Zündprozesse, Flammenstabilität, turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Verbrennung, Schadstoffbildung, Spray-Verbrennung <p>An equivalent course is taught in English: Combustion Fundamentals I und II (summer term only, taught in English):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transport equations, thermodynamics, fluid properties, chemical reactions, reaction mechanisms, laminar premixed and non-premixed combustion. • Effects of stretch, strain and curvature on flame characteristics, ignition, stability, turbulent reacting flows, pollutants and their formation, spray combustion 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Warnatz, Maas, Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag • Warnatz, Maas, Dibble, Combustion, Springer • Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II • 140902 Übung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 70 h (4SWS Vorlesung, 1SWS Übung) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h Gesamt: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Tafelanschrieb• PPT-Präsentationen• Skripte zu den Vorlesungen
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung

3412 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	14090	Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II
	18080	Transportprozesse disperser Stoffsysteme
	26410	Molekularsimulation
	30580	Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen
	30590	Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen

Modul: 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

2. Modulkürzel:	040800010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik, Reaktionskinetik		
12. Lernziele:	<p>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</p>		
13. Inhalt:	<p>Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I und II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erhaltungsgleichungen, Thermodynamik, molekularer Transport, chemische Reaktion, Reaktionsmechanismen, laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen. • Gestreckte Flammenstrukturen, Zündprozesse, Flammenstabilität, turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Verbrennung, Schadstoffbildung, Spray-Verbrennung <p>An equivalent course is taught in English: Combustion Fundamentals I und II (summer term only, taught in English):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transport equations, thermodynamics, fluid properties, chemical reactions, reaction mechanisms, laminar premixed and non-premixed combustion. • Effects of stretch, strain and curvature on flame characteristics, ignition, stability, turbulent reacting flows, pollutants and their formation, spray combustion 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Warnatz, Maas, Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag • Warnatz, Maas, Dibble, Combustion, Springer • Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II • 140902 Übung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 70 h (4SWS Vorlesung, 1SWS Übung) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h Gesamt: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Tafelanschrieb• PPT-Präsentationen• Skripte zu den Vorlesungen
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung

Modul: 18080 Transportprozesse disperser Stoffsysteme

2. Modulkürzel:	041900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Carsten Mehring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, Strömungsmechanik		
12. Lernziele:	<p>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 sind befähigt, Differentialgleichungssysteme für spezielle Problemstellungen aufzustellen und durch geeignete Rechenmethoden zu vereinfachen und zu lösen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einphasige Strömung: • Navier-Stokes Gleichungen im Zylinderkoordinatensystem • Methoden zur näherungsweisen Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen • Grundlegende Vorgehensweise bei der numerischen Simulation strömungsmechanischer Prozesse.</p> <p>Mehrphasige Strömungen: • Homogenes Modell • Beschreibung der Phasengrenze bei einer Strangentgasung durch Transformation in ein neues Koordinatensystem, Separationsansatz als Lösungsmethode für partielle Differentialgleichungssysteme, Besselsche Funktionen • Herleitung der Euler-Euler-Gleichungen, Diskussion des Wechselwirkungsterms im fest-flüssig-System, Widerstandskraft auf ein Partikel • Auslegung und Optimierung von Venturi-Wäschern bei der Gasreinigung • Auslegung hochbelasteter Prozesszyklone bei Entstaubungsprozessen • Euler-Lagrange Modellrechnung für Nassabscheider</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bird, R. B., Stewart, W. E., Lightfoot, E. N.: "Transport Phenomena", Wiley International Edition • Schlichting, H.: "Grenzschicht Theorie", Verlag Braun • Drazin, P. G., Reid, W. H.: "Hydrodynamic Instability", Cambridge University Press • Chandrasekhar, S.: "Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability", Dover Publications, Inc. New York • Veröffentlichungen zu den skizzierten Themenstellungen • Tu, J., Yeoh, G.H., Liu, Ch.: "Computational Fluid Dynamics, A Practical Approach", Butterworth-Heinemann 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 180801 Vorlesung Transportprozesse disperser Stoffsysteme • 180802 Übung Transportprozesse disperser Stoffsysteme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 32 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 148 h</p> <p>Gesamt: 180h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	18081 Transportprozesse disperser Stoffsysteme (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation mit Beamer, Tafelanschrieb, PC-Lab
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik

Modul: 26410 Molekularsimulation

2. Modulkürzel:	042100004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß Niels Hansen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Molekulare Thermodynamik formal: Bachelor-Abschluss		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können mit Hilfe von Computersimulationen thermodynamische Stoffeigenschaften einzig aus zwischenmolekularen Kräften ableiten. • 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. ; • können durch die Simulationen unterstützt eine optimale Auswahl von Fluiden für eine verfahrenstechnische Anwendung generieren, so beispielsweise ein prozessoptimiertes Lösungsmittel. • haben die Fähigkeit bestehende Berechnungsmethoden bezüglich ihrer physikalischen Grundannahmen, der Genauigkeit der Ergebnisse und der Recheneffizienz zu bewerten und weiter zu entwickeln. ; 		
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"> • M.P. Allen, D.J. Tildesley: Computer Simulation of Liquids, Oxford University Press 		

	<ul style="list-style-type: none">• D. Frenkel, B.J. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press• D.C. Rapaport: The Art of Molecular Dynamics Simulation, Cambridge University Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 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), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvoraussetzung: (USL-V), schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb. Die Übung wird als Rechnerübung gehalten.
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 30580 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen

2. Modulkürzel:	042200102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Oliver Thomas Stein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fundierte Grundlagen in Thermodynamik, Chemie, Mathematik, Physik, Informatik Vertiefungsmodul: Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I + II		
12. Lernziele:	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 Verbrennungsreaktoren programmieren, und Simulationen durchführen und die Ergebnisse auswerten. Diese Fähigkeiten sind zur Vertiefung in Form von Studien-/Masterarbeiten geeignet.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung der Grundlagen der Verbrennung - Vereinfachte Reaktormodelle: Durchflussreaktoren, Chargenreaktoren, ideale Rührreaktoren, konstante Druck-/Volumenreaktoren - Grundlagen der numerischen Simulation: Modellbildung, Diskretisierung, Implementierung - Orts-/Zeitdiskretisierung, Anfangs-/Randbedingungen, explizite/implizite Lösungsverfahren - Übung: Implementierung und Simulation einfacher Verbrennungssysteme in Matlab 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 305801 Vorlesung Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen • 305802 Computerübungen in Kleingruppen Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 1) Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen, Vorlesung: 2.0 SWS = 28 Stunden		

2) Computerübungen in Kleingruppen Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen, Computerübungen (in Kleingruppen): 3.0 SWS = 42 Stunden
- Summe Präsenzzeit: 70 Stunden
- Selbststudium: 110 Stunden
- Gesamt: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30581 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 unbenotete Prüfungsvorleistung: erfolgreicher Abschluss der Computerübungen
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Computeranwendungen. Das komplette Kursmaterial (Folien und Übungsblätter) liegt auf englisch vor, die Vortragssprache von Vorlesung und Übung ist i.d.R. ebenfalls Englisch.
-----------------	--

20. Angeboten von:	Technische Verbrennung
--------------------	------------------------

Modul: 30590 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen

2. Modulkürzel:	042200103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Oliver Thomas Stein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefungsmodul: Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I + II • Modul: Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben sich mit der Komplexität der Modellierung sowohl vereinfachter, als auch angewandter Verbrennungssysteme auseinandergesetzt. Sie sind mit den Grundzügen der Turbulenz und deren numerischer Simulation vertraut. Sie kennen verschiedene Ansätze zur Modellierung technischer Flammen und sind in der Lage dieses Wissen in vertiefenden Arbeiten umzusetzen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Softwareumgebung: Linux, C++, OpenFOAM • Einführung in CFD, Anwendungsbereiche • Erhaltungsgleichungen: Herleitung, Bedeutung, Formen • Turbulenz: Phänomenologie und Modellierung (RANS, LES, DNS) • Verbrennungsmodellierung: laminar/turbulent • Numerische Verfahren: Finite Volumen Methode, Lösungsalgorithmen <p>Übung: Implementierung, Simulation und Ergebnisanalyse mit OpenFOAM</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lecture slides • H.K. Versteeg, W. Malalasekera, „An Introduction to Computational Fluid Dynamics, The Finite Volume Method“, Pearson/Prentice Hall (2007) • J.H. Ferziger, M. Peric, „Computational Methods for Fluid Dynamics“, Springer (2002) 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 305901 Vorlesung Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen • 305902 Computerübungen in Kleingruppen Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit:</p> <p>1) Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen, Vorlesung: 2.0 SWS = 28 Stunden</p>		

2) Computerübungen Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen (in Kleingruppen): 3.0 SWS = 42 Stunden

- Summe Präsenzzeit: 70 Stunden
- Selbststudium: 110 Stunden
- Gesamt: 180 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30591 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1 unbenotete Prüfungsvorleistung: erfolgreicher Abschluss der Computerübungen
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Computeranwendungen. Das komplette Kursmaterial (Folien und Übungsblätter) liegt auf englisch vor, die Vortragssprache von Vorlesung und Übung ist i.d.R. ebenfalls Englisch.
-----------------	--

20. Angeboten von:	Technische Verbrennung
--------------------	------------------------

3413 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	33180	Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport
	36910	Mehrphasenströmungen
	51800	Advanced Combustion
	51810	Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik

Modul: 33180 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport

2. Modulkürzel:	042100006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • 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. • können für kinetisch limitierte Prozesse Modelle der Nichtgleichgewichtsthermodynamik aufstellen und in thermodynamisch konsistenter Formulierung von Transportgesetzen eine systematische (Funktional)optimierung von Prozessen durchführen. • sind in der Lage selbständige Lösungen von Mehrkomponentendiffusionsproblemen zu entwickeln (auch im Druck- und elektrischen Feld). • verinnerlichen die durch die Thermodynamik vorgeschriebenen treibenden Kräfte für Transportvorgänge und deren Kopplung untereinander und können diesbezüglich reale Teilprozesse abstrahieren. • können, mit dem vertieften Verständnis für diffusive Stoffübertragungsprozesse, Beschreibungsmethoden kinetisch limitierter Prozesse entwickeln und mit diesen Methoden zur praxisbezogenen Prozesse optimieren. • können die thermodynamische Nachhaltigkeit technischer Prozesse über deren Entropieproduktion ausdrücken und bewerten. 		
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:

- S. Kjelstrup, D. Bedeaux, E. Johannessen, J. Gross: Non-Equilibrium Thermodynamics for Engineers, World Scientific, 2010
 - E.L. Cussler: Diffusion, Mass Transfer in Fluid Systems, Cambridge University Press
 - R. Taylor, R. Krishna: Multicomponent Mass Transfer, John Wiley und 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), Mündlich, 25 Min., Gewichtung: 1

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:

Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 36910 Mehrphasenströmungen

2. Modulkürzel:	074610010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Carsten Mehring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Höhere Mathematik I - III, Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, mathematisch-numerische Modelle von Mehrphasenströmungen zu erstellen. Sie kennen die mathematisch-physikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Transportprozesse bei Gas-Flüssigkeitsströmungen in Rohren • Kritische Massenströme • Blasendynamik • Bildung und Bewegung von Blasen • Widerstandsverhalten von Feststoffpartikeln • Pneumatischer Transport körniger Feststoffe durch Rohrleitungen • Kritischer Strömungszustand in Gas-Feststoffgemischen • Strömungsmechanik des Fließbettes 		
14. Literatur:	Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2006 Brauer, H.: Grundlagen der Ein- und Mehrphasenströmungen, Sauerlaender, 1971 Bird, R.: Transport Phenomena, New York, Wiley, 2002		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 369101 Vorlesung Mehrphasenströmungen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36911 Mehrphasenströmungen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, Rechnerübungen		
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik		

Modul: 51800 Advanced Combustion

2. Modulkürzel:	042200106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Andreas Kronenburg Oliver Thomas Stein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	1. T. Poinso, D. Veynante, „Theoretical and Numerical Combustion“, 2nd Edition, RT Edwards Inc, 2005 2. N. Peters. „Turbulent Combustion“ Cambridge University Press, 2000 3. R. S. Cant and E. Mastorakos. „A Introduction to Turbulent Reacting Flows“, Imperial College Press, 2008 4. W. A. Sirignano, „Fluid Dynamics and Transport of Droplets and Sprays“, Cambridge University Press, 2000		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 518001 Vorlesung Advanced Combustion		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit/Nachbearbeitungszeit: 62 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51801 Advanced Combustion (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 written examination (60 minutes) for course „Advanced Combustion“ or oral examination (20 minutes)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung		

Modul: 51810 Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik

2. Modulkürzel:	41600620	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Eckart Laurien		
9. Dozenten:	Rudi Kulenovic		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fluidmechanik I, Messtechnik-Praktikum		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Gliederung -- Validierung theoretischer Berechnungsmethoden -- Laser-Doppler Anemometrie -- Particle-Image Velocimetrie -- Thermoelemente in Strömungen -- Fluoreszenzmethoden -- Wärmebildkamera, Hochgeschwindigkeitskamera -- Ultraschnelle Röntgentomographie -- Bildgebende Messverfahren -- Rohrleitungs-Versuchsstände -- Versuchsstand zur Untersuchung von Siedevorgängen -- Versuchsstand mit Superkritischem Kohlendioxid</p>		
14. Literatur:	W. Nitsche: Strömungsmesstechnik, Springer, Berlin 1994		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 518101 Vorlesung Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51811 Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Thermofluidodynamik		

Modul: 56090 Praktikum Thermo-Fluid Dynamik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Andreas Kronenburg		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Anmeldung zu Spezialisierungsfach Thermofluidodynamik erforderlich		
12. Lernziele:	<p>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 CFD-Programm gesammelt und können den erforderlichen Aufwand für Berechnungen und Auswertungen abschätzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Praktika im Spezialisierungsfach (4 von 6) <u>Numerische Praktika (am ITV):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Bestimmung laminarer und turbulenter Nusselt-Zahlen für Rohrströmungen</u> <p>Der Wärmeübergang für laminare und turbulente Rohrströmungen wird unter Verwendung des lizenzfreien CFD-Programms OpenFOAM numerisch bestimmt. Simulationsergebnisse werden anschließend mit analytischen und empirischen Lösungen abgeglichen und bewertet.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Simulation des Turbulenzverhaltens eines umströmten Zylinders</u> <p>Es soll das Ablöseverhalten einer Zylinderströmung für verschiedene Reynoldszahlen untersucht werden. Hierfür werden die Studierenden unter Anleitung das Rechengitter erstellen, Randbedingungen und Modelle definieren, Strömungsrechnungen mit Hilfe von OpenFOAM durchführen und mit Postprocessing-Software analysieren.</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Simulation turbulenter Flammen</u> <p>Nach einer Einführung in die Software OpenFOAM sollen anhand von Computersimulationen die Einflüsse von Reaktionskinetik und Verbrennungsmodellen auf den Verbrennungsprozess in einfachen Laborflammen untersucht werden.</p> <p><u>Praktika im Labor:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Charakterisierung von Staubpartikeln mittels Laserbeugungsverfahren (am IFK)</u> <p>Beschreibung des Versuchs: s. IFK.UNI-STUTT GART.DE</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Untersuchung einer Rohrturbine (am IHS)</u> 		

_ An einer Modell-Rohrturbine werden die Größen für die Ermittlung des Wirkungsgrades gemessen. Im Versuch wird eine Kennlinie durch Variation der Drehzahl erfasst und es können verschiedene Kavitationsgebiete beobachtet werden.

- Gasturbine (am ITSM)

_ Die Studierenden untersuchen des Betriebsverhaltens einer Gasturbine. Dabei werden bei unterschiedlichen Belastungszuständen Messgrößen erfasst und daraus die wesentlichen Kenngrößen bestimmt.

4 weitere Versuche sind aus dem Angebot des Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) zu absolvieren.

14. Literatur:	Praktikumsunterlagen (werden bei der Anmeldung im ILIAS ausgegeben bzw. werden nach Anmeldung verschickt)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 560901 Praktikum Thermo-Fluid Dynamik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Computerübungen und Laborübungen
17. Prüfungsnummer/n und -name:	56091 Praktikum Thermo-Fluid Dynamik (Deutsch) (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 4 Versuche im Spezialisierungsfach + 4 Versuche im Rahmen des Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB), jeweils Anfertigung eines Praktikumsberichts
18. Grundlage für ... :	Studienarbeit oder Masterarbeit im Spezialisierungsfach Thermofluidodynamik
19. Medienform:	Computerübungen und Laborübungen
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung

342 Effiziente Energienutzung

Zugeordnete Module:	30810	Praktikum: Techniken zur effizienten Energienutzung
	3421	Kernfächer mit 6 LP
	3422	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	3423	Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modul: 30810 Praktikum: Techniken zur effizienten Energienutzung

2. Modulkürzel:	041210024	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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>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"> • Brennstoffzellentechnik (IER / IES) • Stirlingmotor (IER) • Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW) (IER / ITW) • Wärmepumpe (ITW) • Sonnenkollektor (ITW) • Wärmeübertrager (ITW) • Kompressions-Kälteanlage (ITW) • IR-Kamera (ITW) • Diffusions-Absorptionskältemaschine (ITW) • Energieeffizienzvergleich (IER) • Online-Praktikum: Demand Side Management (IER) <p>und 4 weitere Versuche aus dem Angebot des Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB)</p>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen (online verfügbar)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 308101 Praktikum: Auswahl von 8 Versuchen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30811 Praktikum: Techniken zur effizienten Energienutzung (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Zu den 4 Spezialisierungsfachversuchen sind Praktikumsberichte von mindestens ausreichender Qualität anzufertigen.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamergetützte Einführung in das Thema, Praktische Übung an Exponaten und Maschinen im Labor		
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung		

3421 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 104110 Innovationsmanagement in Energiesystemen
 69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung
 72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung

Modul: Innovationsmanagement in Energiesystemen

104110

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Frithjof Staiß		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse im Themenfeld Energiesysteme; als vorgezogenes Master-Modul nicht empfohlen.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind nach der Veranstaltung unter anderem in der Lage, • die grundlegenden Zusammenhänge von Energiesystemen, verschiedene Klimaschutzszenarien und die Bedeutung technologischer Innovationen zu beschreiben und zu begründen, • Innovationen zu definieren und Phasen von Innovationsprozessen zu strukturieren und kritische Übergänge auszuweisen, • die unterschiedlichen Dimensionen von Innovationsprozessen und die Akteure mit ihren spezifischen Besonderheiten zu charakterisieren und dies auf konkrete Technologien zu übertragen, • Zielkonflikte bei der Realisierung von Innovationen zu erkennen und Vorschläge zur Lösung von Problemlagen aufzuzeigen, • eigenständig bestehende oder zu erwartende Herausforderungen für Innovationsprozesse in Energiesystemen zu identifizieren, zu reflektieren und zu präsentieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Es werden die Grundzüge von Energiesystemen vermittelt und erläutert, warum sie einem steten Wandel unterliegen. Mit den Erkenntnissen zum anthropogenen Klimawandel hat ein Paradigmenwechsel stattgefunden, der die internationale Staatengemeinschaft, Regierungen, Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft vor große Herausforderungen stellt. Technologische Innovationen spielen für die Umsetzung des politischen Leitbildes der Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 eine entscheidende Rolle. Aber wie sieht der Weg von der guten Idee bis zum erfolgreichen Produkt aus? Welche Herausforderungen müssen bis zum Prototyp und welche in der praktischen Umsetzung bewältigt werden? Hier sind die unterschiedlichen Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung und die Akteursebenen in den Blick zu nehmen: Wissenschaft und Unternehmen als Anbieter von Innovationen sowie die Anwender und Nutzer von Innovationen, aber auch die Gesellschaft als positiv oder negativ Betroffene. Der Politik kommt dabei im Sinne einer sog. missionsorientierten Innovationspolitik die Aufgabe zu, die richtigen Rahmenbedingungen zu setzen und mögliche Zielkonflikte aufzulösen. Dies wird anhand aktueller Problemlagen und Lösungsansätze in Deutschland und auf internationaler Ebene exemplarisch illustriert. Der Kurs wird von einer verpflichtenden Fallstudienübung begleitet und ergänzt, in der</p>		

	in Studierendengruppen eigenständig weitere Fragestellungen untersucht werden.
14. Literatur:	Hauschildt, J., Salomo, S., Schultz, C., Kock, A.: Innovationsmanagement. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. 6. Auflage, 2016. Gerybadze, A., Technologie- und Innovationsmanagement. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. 1. Auflage, 2004. Buchman, T., Wolf, P., Fidaschek, S.: Stimulating E-Mobility Diffusion in Germany (EMOSIM): An Agent-Based Simulation Approach. Energies 2021, 14(3), 656; https://doi.org/10.3390/en14030656
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1041101 Innovationsmanagement in Energiesystemen, Vorlesung • 1041102 Fallstudien zum Innovationsmanagement in Energiesystemen, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 40 h Eigenstudiumstunden: 140 h Gesamtstunden: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	104111 Innovationsmanagement in Energiesystemen (PL), , Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung in Kleingruppen von in der Regel 3 Personen (ca. 60 Minuten, mindestens je-doch 20 Minuten je Studierender/ m; Details s. IER-Webseite unter „Lehre“)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

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

2. Modulkürzel:	041211010	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Alois Kessler Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
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> <p>Ergänzend wird in jedem Semester eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale • Einflussfaktoren des Energieverbrauchs • Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren) • Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren) • Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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, 120 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 120 min oder mündlich 40 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

Modul: 72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung

2. Modulkürzel:	041210010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Konzepte der Nachhaltigkeit • Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen und Systemen • Pinch-Analyse • Exergoökonomische Methode • Abwärmenutzungsoptimierung • Wärmerückgewinnung • Einsatz von Wärmepumpen • Systemvergleiche von Energieanlagen • Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung • Energiemanagementsysteme und Energie-Audits, Organisation von Energieeffizienz in Unternehmen 		
14. Literatur:	line-Manuskript, Daten- und Arbeitsblätter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 723501 Vorlesung und Übung Techniken der rationellen Energieanwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72351 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung		

3422 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	104110 Innovationsmanagement in Energiesystemen
	18160 Berechnung von Wärmeübertragern
	30800 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte
	68390 Energiemärkte und Energiehandel
	69480 Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung
	72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung

Modul: Innovationsmanagement in Energiesystemen

104110

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Frithjof Staiß		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorkenntnisse im Themenfeld Energiesysteme; als vorgezogenes Master-Modul nicht empfohlen.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind nach der Veranstaltung unter anderem in der Lage, • die grundlegenden Zusammenhänge von Energiesystemen, verschiedene Klimaschutzszenarien und die Bedeutung technologischer Innovationen zu beschreiben und zu begründen, • Innovationen zu definieren und Phasen von Innovationsprozessen zu strukturieren und kritische Übergänge auszuweisen, • die unterschiedlichen Dimensionen von Innovationsprozessen und die Akteure mit ihren spezifischen Besonderheiten zu charakterisieren und dies auf konkrete Technologien zu übertragen, • Zielkonflikte bei der Realisierung von Innovationen zu erkennen und Vorschläge zur Lösung von Problemlagen aufzuzeigen, • eigenständig bestehende oder zu erwartende Herausforderungen für Innovationsprozesse in Energiesystemen zu identifizieren, zu reflektieren und zu präsentieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Es werden die Grundzüge von Energiesystemen vermittelt und erläutert, warum sie einem steten Wandel unterliegen. Mit den Erkenntnissen zum anthropogenen Klimawandel hat ein Paradigmenwechsel stattgefunden, der die internationale Staatengemeinschaft, Regierungen, Wirtschaft, Gesellschaft und Wissenschaft vor große Herausforderungen stellt. Technologische Innovationen spielen für die Umsetzung des politischen Leitbildes der Klimaneutralität bis zum Jahr 2050 eine entscheidende Rolle. Aber wie sieht der Weg von der guten Idee bis zum erfolgreichen Produkt aus? Welche Herausforderungen müssen bis zum Prototyp und welche in der praktischen Umsetzung bewältigt werden? Hier sind die unterschiedlichen Dimensionen einer nachhaltigen Entwicklung und die Akteursebenen in den Blick zu nehmen: Wissenschaft und Unternehmen als Anbieter von Innovationen sowie die Anwender und Nutzer von Innovationen, aber auch die Gesellschaft als positiv oder negativ Betroffene. Der Politik kommt dabei im Sinne einer sog. missionsorientierten Innovationspolitik die Aufgabe zu, die richtigen Rahmenbedingungen zu setzen und mögliche Zielkonflikte aufzulösen. Dies wird anhand aktueller Problemlagen und Lösungsansätze in Deutschland und auf internationaler Ebene exemplarisch illustriert. Der Kurs wird von einer verpflichtenden Fallstudienübung begleitet und ergänzt, in der</p>		

in Studierendengruppen eigenständig weitere Fragestellungen untersucht werden.

14. Literatur:

Hauschildt, J., Salomo, S., Schultz, C., Kock, A.: Innovationsmanagement. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. 6. Auflage, 2016. Gerybadze, A., Technologie- und Innovationsmanagement. Vahlens Handbücher der Wirtschafts- und Sozialwissenschaften. 1. Auflage, 2004. Buchman, T., Wolf, P., Fidaschek, S.: Stimulating E-Mobility Diffusion in Germany (EMOSIM): An Agent-Based Simulation Approach. Energies 2021, 14(3), 656; <https://doi.org/10.3390/en14030656>

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1041101 Innovationsmanagement in Energiesystemen, Vorlesung
- 1041102 Fallstudien zum Innovationsmanagement in Energiesystemen, Übung

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzstunden: 40 h
Eigenstudiumstunden: 140 h
Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

104111 Innovationsmanagement in Energiesystemen (PL), ,
Gewichtung: 1
Mündliche Prüfung in Kleingruppen von in der Regel 3 Personen
(ca. 60 Minuten, mindestens je-doch 20 Minuten je Studierender/
m; Details s. IER-Webseite unter „Lehre“)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 18160 Berechnung von Wärmeübertragern

2. Modulkürzel:	042410030	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Wolfgang Heidemann		
9. Dozenten:	Wolfgang Heidemann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundgesetze der Wärmeübertragung und der Strömungen • sind in der Lage die Grundlagen in Form von Bilanzen, Gleichgewichtsaussagen und Gleichungen für die Kinetik zur Auslegung von Wärmeübertragern anzuwenden • kennen unterschiedliche Methoden zur Berechnung von Wärmeübertragern • kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeübertragerbauformen 		
13. Inhalt:	<p>Ziel der Vorlesung und Übung ist es einen wichtigen Beitrag zur Ingenieursausbildung durch Vermittlung von Fachwissen für die Berechnung von Wärmeübertragern zu leisten.</p> <p>Die Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> • zeigt unterschiedliche Wärmeübertragerarten und Strömungsformen der Praxis, • vermittelt die Grundlagen zur Berechnung (Temperaturen, k-Wert, Kennzahlen, NTU-Diagramm, Zellenmethode • behandelt Sonderbauformen und Spezialprobleme (Wärmeverluste), • vermittelt Grundlagen zur Wärmeübertragung in Kanälen und im Mantelraum (einphasige Rohrströmung, Plattenströmung, Kondensation, Verdampfung), • führt in Fouling ein (Verschmutzungsarten, Foulingwiderstände, Maßnahmen zur Verhinderung/ Minderung, Reinigungsverfahren), • behandelt die Bestimmung von Druckabfall und die Wärmeübertragung durch berippte Flächen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 181601 Vorlesung Berechnung von Wärmeübertragern • 181602 Übung Berechnung von Wärmeübertragern 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p>		

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	18161 Berechnung von Wärmeübertragern (PL), Schriftlich, 70 Min., Gewichtung: 1 Zweiteilige Prüfung: 1. Teil: Verständnisfragen (20 min.) ohne Hilfsmittel 2. Teil: Rechenaufgabe (50 min.) mit allen Hilfsmitteln
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung: Beamerpräsentation der Veranstaltungsinhalte, Komplettierung eines Lückenmanuskripts. Übung: Overhead-Projektoranschrieb, Online-Demonstration von Berechnungssoftware zur Lösung Wärmeübertrageraufgaben
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

Modul: 30800 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte

2. Modulkürzel:	041210009	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Blesl		
9. Dozenten:	Markus Blesl Kai Hufendiek Eric Jennes		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Begriffe und Begriffsdefinitionen • Thermodynamische Grundlagen und Prozesse der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) • Konfiguration und Systemintegration von KWK-Anlagen anhand praktischer Beispiele • Wirtschaftlichkeitsrechnungen bei KWK-Anlagen • Kraft-Wärme-Kopplung in Deutschland • Begriffliche und methodische Grundlagen der Wärmeversorgung • Grundlagen, Aufbau und Funktion von Wärmeversorgungssystemen • Vergleich von Wärmeversorgungssystemen • Verbindungen zwischen Wärme- und Energieversorgungssystemen • Wärmeversorgung im Kontext der Energiewende 		
14. Literatur:	Online-Manuskript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 308001 Vorlesung Kraft-Wärme-Kopplung: Anlagen und Systeme • 308002 Vorlesung Wärmeversorgungskonzepte 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30801 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung, begleitendes Manuskript
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Energiesysteme

Modul: 68390 Energiemärkte und Energiehandel

2. Modulkürzel:	041210090	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
<hr/>			
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek		
<hr/>			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
<hr/>			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft (z.B. Modul Energiewirtschaft und Energieversorgung)		
<hr/>			
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 marktbasierten 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>		
<hr/>			
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none">• Aufbau und Funktion von Energiemärkten• Rolle von Energiemärkten im Energiesystem• Produkte auf Energiemärkten• Regulierung von Märkten• Marktmacht von Unternehmen• 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		

	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Online-Unterlagen zur Vorlesung • Schwintowski, H.-P. (Hrsg): Handbuch Energiehandel. Erich Schmidt Verlag und 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 683901 Vorlesung Energiemärkte und Energiehandel • 683902 Projektseminar Planspiel Energiehandel
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68391 Energiemärkte und Energiehandel (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

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

2. Modulkürzel:	041211010	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Alois Kessler Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
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> <p>Ergänzend wird in jedem Semester eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale • Einflussfaktoren des Energieverbrauchs • Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren) • Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren) • Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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, 120 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 120 min oder mündlich 40 min
---------------------------------	-------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung
--------------------	---------------------------

Modul: 72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung

2. Modulkürzel:	041210010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Kai Hufendiek Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Konzepte der Nachhaltigkeit • Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen und Systemen • Pinch-Analyse • Exergoökonomische Methode • Abwärmenutzungsoptimierung • Wärmerückgewinnung • Einsatz von Wärmepumpen • Systemvergleiche von Energieanlagen • Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung • Energiemanagementsysteme und Energie-Audits, Organisation von Energieeffizienz in Unternehmen 		
14. Literatur:	line-Manuskript, Daten- und Arbeitsblätter		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 723501 Vorlesung und Übung Techniken der rationellen Energieanwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 124 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72351 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung		

3423 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	103650 Wasserstofftechnologie
	36760 Wärmepumpen
	36870 Kältetechnik
	68280 Energetische Optimierung der Produktion
	69470 Energieeffizienz II - Branchentechnologien
	69490 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien
	69500 Energiemanagement nach ISO 50001
	71950 Druckluft und Pneumatik
	72150 Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme

Modul: Wasserstofftechnologie

103650

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos Dr.-Ing. Henner Kerskes Dr.-Ing. Harald Drück		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Thermodynamik und der Wärmeübertragung, ingenieurwissenschaftliche Grundkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben Kenntnisse der Stoffeigenschaften von Wasserstoff vom tiefkalten flüssigen Zustand bis zum gasförmigen Zustand unter hohem Druck, der Verfahren der Herstellung und der Speicherung von Wasserstoff, der Gefährdung und Sicherheitsmaßnahmen bei Wasserstoffanlagen, der Betriebsweise von klimaneutralen Wärme -und Stromerzeugungsanlagen mit Wasserstoff. Sie beherrschen eine Grobdimensionierung von Brennstoffzellen-BHKW. Sie haben ein grundlegendes Wissen über die Bedeutung von Wasserstoff in modernen erneuerbaren Energiesystemen und der Ökobilanz bei der kompletten Wasserstoffkette.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserstoff und seine Bedeutung bei erneuerbaren Energiesystemen • Thermophysikalische Stoffeigenschaften • Wasserstofferzeugung (Elektrolyse, Dampfreformierung) • Wasserstoffspeicherung (Druckwasserstoff, Flüssigwasserstoff, Kryospeicher, Metallhydridspeicher, Sorptionsspeicher) • Transport von flüssigem und gasförmigem Wasserstoff • Wasserstofftechnologie in der häuslichen Anwendung • Strom- und Wärmeversorgung mit Brennstoffzellen-BHKW • Mobile Wasserstoffanwendungen • Komponenten und Geräte für den Wasserstoffeinsatz • Sicherheit, Gefährdungen, Schutzmaßnahmen bei Wasserstoffanlagen • Lebenszyklusanalysen (LCA Life Cycle Assessment) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien • M. Klell u.a. Wasserstoff in der Fahrzeugtechnik, Erzeugung, Speicherung, Anwendung, 4. Aufl. Springer Vieweg, 2018 (ebook) • J. Töpler, J. Lehmann (Hrsg.), Wasserstoff und Brennstoffzelle, Technologien und Marktperspektiven, 2. Aufl. Springer Vieweg, 2017 (ebook) • W. Peschka, Flüssiger Wasserstoff als Energieträger, Technologie und Anwendungen, Springer Berlin, 2011 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1036501 Wasserstofftechnologie, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 28 h Eigenstudiumstunden: 62 h Gesamtstunden: 90 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 103651 Wasserstofftechnologie (BSL), Schriftlich, 60 Min.,
Gewichtung: 1
• Benotete Studienleistung (BSL): Klausur (60 Minuten) zur
Vorlesung „Wasserstofftechnologie“

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 36760 Wärmepumpen

2. Modulkürzel:	042410028	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Wärmepumpen: Thermodynamische Grundlagen, Ideal- Prozess, Theoretischer Vergleichsprozess der Kompressionswärmepumpe Realer Prozess der Kaltdampfkompansionswärmepumpe, Idealisierter Absorptionsprozess, Dampfstrahlwärmepumpe, Thermoelektrische Wärmepumpe Bewertungsgrößen, Leistungszahl COP, Jahresarbeitszahl JAZ, exergetischer Wirkungsgrad Arbeitsmittel und Komponenten für Kompressionswärmepumpen und Absorptionswärmepumpen Auslegungsbeispiele für Wärmepumpen Wirtschaftlichkeit und Vergleich mit anderen Wärmeerzeugungsanlagen 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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung als powerpoint-Präsentation, ergänzend Tafelanschrieb und Overhead- Folien, Begleitendes Manuskript		
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung		

Modul: 36870 Kältetechnik

2. Modulkürzel:	042410034	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Thomas Brendel Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Physik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen der Kälteerzeugung • können Kälte- und (Klima-) Anlagen berechnen und bewerten • kennen alle Komponenten einer Kälteanlage • verstehen die volkswirtschaftliche Bedeutung der Kältetechnik und die Zusammenhänge zwischen Umweltpolitik und Kälteanwendung 		
13. Inhalt:	<p>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.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • H.L. von Cube u.a.: Lehrbuch der Kältetechnik Bd. 1 u. 2, C.F. Müller Verlag, 4. Aufl. 1997 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 368701 Vorlesung Kältetechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36871 Kältetechnik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
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:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung		

Modul: 68280 Energetische Optimierung der Produktion

2. Modulkürzel:	042610001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Sauer		
9. Dozenten:	Alexander Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen der Investitionsrechnung		
12. Lernziele:			

Der Studierende kennt:

- kennt nationale und internationale Treiber – rechtliche Grundlagen für eine energetische Optimierung in der Industrie sowohl in Deutschland als auch international
- kennt Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Effizienzpotenziale sowie Lastmanagement und Flexibilitätspotenziale in der Industrie
- kennt Methoden und Instrumente sowie organisatorische Ansätze zur energetischen Optimierung (Energie- und Umweltmanagementsysteme, E-Audits, Energienetzwerke
- erlernt die Anwendung von Energie- und Ressourcenwertstrom
- kennt Ansätze der Datenanalyse und kann diese anwenden
- kann anhand von Modellierung und Simulation Energieverbräuche optimieren
- kennt die Möglichkeiten zur Finanzierung und Wirtschaftlichkeitsberechnung von Energieeffizienz-Investitionen
- lernt im Selbstversuch Hemmnisse bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und Reboundeffekte kennen.

13. Inhalt:	<p>Behandelte Inhalte:</p> <p>I. Einführung, Rahmenbedingungen und Potenziale in Deutschland:</p> <ul style="list-style-type: none">• Nationale und internationale Treiber – rechtliche Grundlagen (für eine energetische Optimierung in der Industrie)• Die deutsche Industrie – Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Effizienzpotenziale• -Lastmanagement und Flexibilitätspotenziale <p>II. Methoden und Instrumente zur energetischen Optimierung:</p> <ul style="list-style-type: none">• Organisatorische Ansätze zur Energetischen Optimierung (Energie- und Umweltmanagementsysteme, E-Audits, Energienetzwerke,• Energie- und Ressourcenwertstrom• Datenanalyse (inkl. Anwendungsbeispiel)
-------------	--

- Modellierung, Simulation und Optimierung des Energieverbrauchs
- Anwendungsbeispiel Simulation und Optimierung des Energieverbrauchs
- Standardisierung, Finanzierung und Wirtschaftlichkeitsberechnung von EE-Investitionen
- Praxisbeispiel Energiemanagement / Finanzierung

14. Literatur:	Online-Manuskript Bauernhansl, T., Sauer, A. (2016), Energieeffizienz in Deutschland – eine Metastudie. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin.
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 oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min), eventuell oral (20 min.)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Energieeffizienz in der Produktion

Modul: 69470 Energieeffizienz II - Branchentechnologien

2. Modulkürzel:	041211012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Alois Kessler Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
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 Branchentechnologien mit energetischer Bedeutung.</p> <p>Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale • Einflussfaktoren des Energieverbrauchs • Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren) • Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse • Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	• 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, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 60 min oder mündlich 20 min		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Effiziente Energienutzung

Modul: 69490 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien

2. Modulkürzel:	041211011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 mit energetischer Bedeutung.</p> <p>Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale • Einflussfaktoren des Energieverbrauchs • Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren) 		
14. Literatur:	<p>Blesl, M., Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013</p> <p>Rebhahn (Hrsg.): Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 694901 Vorlesung Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h</p> <p>Selbststudium: 62 h</p> <p>Gesamt: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>69491 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p> <p>schriftlich 60 min</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Effiziente Energienutzung

Modul: 69500 Energiemanagement nach ISO 50001

2. Modulkürzel:	041211031	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 einer Zertifizierungsorganisation wird angestrebt, dass Studenten das Zertifikat zum Energiemanagementbeauftragen erwerben können. Nähere Informationen dazu gibt es in der ersten Vorlesung. Voraussetzung ist in diesem Fall zusätzlich die Teilnahme an der Vorlesung Energieeffizienz I.</p> <p>Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung zur Bedeutung der Energieeffizienz im Hinblick auf Emissionsminderung und Kostensenkung</p> <p>Managementnormen ISO 9001, 14001, 50001</p> <p>Ziel und Aufgaben der ISO 50001</p> <p>Grundsätzlicher Aufbau von EnMS</p> <p>Erklärungen und Erfassung Ist-Situation</p> <p>Maßnahmenplan</p> <p>Fortschreibung EnMS</p> <p>Rechtlicher Rahmen</p>		
14. Literatur:	<p>Geilhausen Marko: Kompakter Leitfaden für Energiemanager. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015</p> <p>UBA: Energiemanagementsysteme in der Praxis. Umweltbundesamt, Dessau, Juni 2012</p>		
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, 60 Min., Gewichtung: 1 mündlich 20 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

Modul: 71950 Druckluft und Pneumatik

2. Modulkürzel:	041211032	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Vorlesung Druckluft und Pneumatik beschäftigt sich mit der Konzeption, Planung, Betrieb und Optimierung von Druckluftsystemen in Industrie und Gewerbe unter dem Aspekt von Energieeffizienz, Emissionminderung und Kostenoptimierung.</p> <p>Die Studierenden kennen die unterschiedlichen Verdichtertypen, verstehen die Stärken und Schwächen der eingesetzten Kompressoren und sind in der Lage die geeigneten Verdichtungsverfahren in Abhängigkeit von den Anforderungen auszuwählen.</p> <p>Sie verstehen die Anforderungen an die Druckluftqualität und sind in der Lage geeignete Komponenten für die Druckluftaufbereitung zu spezifizieren und diese Qualitäten zu erreichen.</p> <p>Die Studierenden sind befähigt den Druckluftverbrauch von Betrieben zu analysieren, Schwachstellen zu identifizieren und Verbesserungsmaßnahmen zu verbesserung der Energieeffizienz von Druckluftsystemen zu erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden kennen die typischen Schwachstellen in der Druckluftversorgung und sind in der Lage die Auswirkungen der Schwachstellen zu bewerten, insbesondere in Hinblick auf Energieverbrauch, Energieeinsparpotentiale und Umweltauswirkungen. Sie sind in der Lage die komplexen Wechselwirkungen zwischen den einzelnen Teilsystemen und den Druckluftverbrauchern einzuschätzen und ganzheitliche Konzepte für die energieeffiziente Druckluftversorgung zu erarbeiten.</p> <p>Sie verstehen die unterschiedlichen Steuerungen von Kompressoren und kennen die verfügbare Messtechnik für die Analyse des Ist-Zustandes von Druckluftanlagen.</p> <p>Sie können die Ergebnisse messtechnischer Analysen bewerten und daraus den erforderlichen Handlungsbedarf für die Optimierung ableiten</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung der Druckluft als Energieträger im Unternehmen 		

- Thermodynamische Grundlagen
- Druckluftherzeugung
- Druckluftaufbereitung (trocknen, filtern, Ölentfernung)
- Kondensat Aufbereitung
- Druckluftspeicherung
- Steuerungskonzepte für Druckluftanlagen
- Druckluftverteilung (Dimensionierung, Rohrleitungsmaterialien,
- Leckagen und Leckage Beseitigung
- Druckluftanwendungen (steuern, schrauben, bewegen, spannen, reinigen, Vakuum erzeugen, kühlen)
- Auditierung von Druckluftsystemen

Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ruppelt, E. (Hrsg.): Drucklufthandbuch, Vulkanverlag • Bierbaum: Druckluftkompendium, Espelkamp: Leidorf, 1997 • Radgen, Blaustein: Compressed Air Systems in the European Union, 2001 • Mohrig, W.: Druckluft-Praxis: erzeugen - aufbereiten - verteilen - anwenden. Gräfelfing/München: Resch, 1988 • www.druckluft.ch
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 719501 Vorlesung Druckluft und Pneumatik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71951 Druckluft und Pneumatik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 mündliche Prüfung 20 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer gestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes Manuskript, Exkursion
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

Modul: 72150 Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme

2. Modulkürzel:	041211033	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Peter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der energetischen Analyse industrieller Energiesysteme. Sie kennen die verfügbare Messtechnik zur Aufnahme der relevanten Prozessgrößen und sind in der Lage die Zuverlässigkeit und Robustheit der Messwerte zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage sich eigenständig die Energieeffizienzpotentiale von Querschnittstechnologien zu erarbeiten und können die Effizienzpotentiale dieser Technologien bewerten.</p> <p>Sie kennen die mit dem Energieverbrauch und den Produktionsprozessen verbundenen Umweltauswirkungen in Bezug auf Abluft, Abwasser und Abfall.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage das erlernte Wissen über Effizienzpotentiale in der Praxis in einem realen Unternehmen anzuwenden. Sie können die energetische Ist-Situation in einem realen Unternehmen erfassen, dokumentieren, Messwerte beurteilen und Optimierungspotentiale identifizieren.</p> <p>Die Studierenden können eine wirtschaftliche Bewertung von Effizienzmaßnahmen durchführen und die Wechselwirkungen zwischen einzelnen Maßnahmen abschätzen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage in einem Team zusammenzuarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung zu bearbeiten. Sie können die Arbeitsergebnisse überzeugend präsentieren und in auch für nicht Techniker verständlicher Form dokumentieren.</p> <p>Die Studierenden erkennen die nicht technischen Herausforderungen bei der realen Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und sind in der Lage Lösungen zu entwickeln und Entscheider von der Vorteilhaftigkeit der Maßnahmen zu überzeugen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Energieverbrauchstrukturen in Unternehmen • Energiekosten und Kosteneinsparpotentiale • Erarbeitung von Checklisten für die Identifikation von Einsparoptionen in Betrieben 		

- Überschlägige Abschätzung von Effizienzpotentialen
- Messtechnik für Temperatur, Druck, Volumen
- Einsatz von Datenloggern zur Erfassung von Messwertzeitreihen
- Hemmnisse und Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen

Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.

14. Literatur:	Die Studenten recherchieren und nutzen verfügbare Quellen (Fachbücher, Internet) um Effizienzpotentiale für Querschnitts- und Prozesstechnologien zu identifizieren und zu beurteilen.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 721501 Seminar Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72151 Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1 mündliche Prüfung: 20 Minuten, Ergebnisbericht der Gruppenarbeit; Gewichtung jeweils 50 %
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

250 Gruppe Fahrzeugtechnik

Zugeordnete Module:	251	Agrartechnik
	252	Kraftfahrzeugmechatronik
	255	Schienenfahrzeugtechnik
	256	Fahrzeugantriebssysteme
	257	Kraftfahrzeugtechnik

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: 32940 Landmaschinen I und II

Modul: 32940 Landmaschinen I und II

2. Modulkürzel:	070000002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Böttinger		
9. Dozenten:	Prof. Stefan Böttinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> - die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Verfahren und Maschinen benennen und erklären - unterschiedliche technische Ausprägungen an Maschinen und Geräten bewerten 		
13. Inhalt:	<p>Maschinenelemente und Baugruppen, Stoffeigenschaften Grundfunktionen: Verteilen: Sä- u. Pflanzgeräte, Düngerstreuer, Geräte für Pflanzenschutz, Beregnung und Heuwerbung. Schneiden: Mähgeräte, Häcksler. Sammeln u. Verdichten: Ladewagen, Quaderballen- u. Rundballenpressen. Trennen u. Fördern: Trenneigenschaften, Fördererlemente, Mähdrescher, Kartoffel- und Rübenerntemaschinen. Bodenbearbeitung: Wirkungsweise der Bodenwerkzeuge, Primär- (Pflüge) und Sekundärbodenbearbeitung (Grubber, Eggen). Übungen: Beispiele für Aufbau, Funktion und Konstruktion von Landmaschinen zur Bodenbearbeitung, Bestellung, Ernte und Aufbereitung.</p>		
14. Literatur:	<p>Böttinger, S.: Landmaschinen Skripte zur Vorlesung Köller, Hensel (Hg.): Verfahrenstechnik Pflanzenproduktion. utb 2019 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 Landmaschinen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32941 Landmaschinen (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen		

2512 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	107080 Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen
	13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik
	14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
	14160 Methodische Produktentwicklung
	14240 Technisches Design
	32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik
	78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe

Modul: Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen

107080

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	-	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die generellen Grundzusammenhänge zwischen Antriebsaggregat, Arbeitsmaschine und Getriebe. Sie können den Leistungsbedarf eines Fahrzeugs ermitteln und das Getriebe auf den Motor und das Fahrzeug abstimmen. Sie verstehen Ausprägungen wie optimale Gangwahl, richtigen Stufensprung, das Zugkraftdiagramm und den Kraftstoffverbrauch. Sie kennen wesentliche Getriebekomponenten, wie z. B. Anfahrlemente Schalteinrichtungen, Wandler und Retarder, Schaltventile, Aktoren. Sie kennen diverse Fahrzeuggetriebe-Konzepte wie Handschaltgetriebe, automatisierte Schaltgetriebe, Doppelkupplungsgetriebe, konventionelle Automatgetriebe, Stufenlosgetriebe, Getriebe für Hybrid- und Elektroantriebe, hydrostatische Fahrtriebe und Leistungsverzweigungsgetriebe. Sie kennen spezielle Bauarten von regelbaren Industriegetrieben, z. B. mit hydrodynamischer Leistungsübertragung, und Turbogetriebe sowie innovative Konzepte zur Reduktion der Verlustleistung.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung, Geschichte der Fahrzeuggetriebe und Fahrzeugtechnik, Grundlagen der Fahrzeuggetriebe, Wechselwirkung Fahrzeug</p> <ul style="list-style-type: none"> - Getriebe, Gesamtübersetzung von Antriebssträngen, Bestimmung der Getriebeübersetzungen, Zusammenarbeit Motor - Getriebe, Systematik der Fahrzeuggetriebe, Elementare Leistungsmerkmale, Synchronisierungen, Kupplungen, hydrodynamische Wandler und Retarder. Vorstellung realisierter Automatgetriebe aus PKW und NKW, Doppelkupplungsgetriebe, Hybrid- und Elektroantriebe, hydrostatische Fahrtriebe, Leistungsverzweigungs-Getriebe, ausgewählte Industriegetriebe, Strategien zur Wirkungsgraderhöhung. 		
14. Literatur:	<p>Naunheimer, Bertsche, Ryborz, Novak, Fietkau: Fahrzeuggetriebe - Grundlagen, Auswahl, Auslegung und Konstruktion. 3., bearbeitete und erweiterte Auflage, Springer 2019. T. Renius: Fundamentals of Tractor Design, Springer, 2020</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1070801 Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen, Vorlesung und Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 42 h Eigenstudiumstunden: 138 h</p>		

Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	107081 Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (120 Minuten)
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik

2. Modulkürzel:	070000001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Böttinger		
9. Dozenten:	Stefan Böttinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung durch 4 Fachsemester		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> • die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Maschinen, insbesondere Ackerschlepper, benennen und erklären • ölhydraulischen Komponenten bezüglich ihrer Verwendung in Anlagen benennen und erklären • unterschiedliche technischen Ausprägungen an Maschinen und Geräten und ölhydraulischen Anlagen bewerten 		
13. Inhalt:	<p>Ackerschlepper (AS):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung, Bauarten und Einsatzbereiche von AS • Stufen-, Lastschalt-, stufenlose und leistungsverzweigte Getriebe • Motoren und Zusatzaggregate • Fahrwerke und Fahrkomfort • Fahrmechanik, Kraftübertragung Rad/Boden • Fahrzeug und Gerät <p>Ölhydraulik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strömungstechnische Grundlagen • Energiewandler: Hydropumpen und -motoren, Hydrozylinder • Anlagenelemente: Ventile, Speicher, Wärmetauscher • Grundsaltungen (Konstantstrom, Konstantdruck, Load Sensing) • Steuerung und Regelung von ölhydraulischen Anlagen • Anwendungsbeispiele 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skripte • Renius: Fundamentals of Tractor Design. Springer 2020 • Matthies, Renius: Einführung in die Ölhydraulik. Springer 2012 • Eichhorn et al: Landtechnik. Ulmer 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 139001 Ackerschlepper und Ölhydraulik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13901 Ackerschlepper und Ölhydraulik (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Tafel, Skript

20. Angeboten von: Kraftfahrwesen

Modul: 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Carsten Mehring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partikel und Partikelkollektive zu beschreiben, • den Strömungsdruckverlust durch ein Rohrleitungssystem zu berechnen, • für physikalische Prozesse Dimensionsanalysen durchzuführen und problemrelevante Kennzahlen zu identifizieren. • Ähnlichkeitsgesetze für Scale-Up-Prozesse zu nutzen, • das Widerstandsverhalten von Partikeln in Strömungen zu berechnen, • die Durchströmung von Feststoffpackungen zu analysieren, • die Eigenschaften von Wirbelschichten zu benennen und deren Strömungsverhalten zu berechnen, • Trenngradkurven für Einzelprozesse/-apparate und verschaltete Apparate zu berechnen, • Klassierapparate auszulegen, • mit experimentellen Ergebnissen großskalige Filteranlagen auszulegen, • das Leistungsverhalten eines Zyklonabscheiders zu berechnen, • für verschiedene Mischprozesse, Rührapparate auszuwählen und deren Leistungsverhalten zu bestimmen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik • Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen • Einphasenströmungen in Leitungssystemen • Transportverhalten von Partikeln in Strömungen • Poröse Systeme • Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik • Beschreibung von Trennvorgängen • Einteilung von Trennprozessen • Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation • Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider • Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik • Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik • Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen • Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken • Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik

Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer		
9. Dozenten:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Matthias Kreimeyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module</p> <ul style="list-style-type: none">• Konstruktionslehre I - IV oder• Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw.• Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Methodische Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none">• haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt,• können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. <p>Erworbene Kompetenzen : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• können die Stellung des Geschäftsbereichs "Entwicklung/ Konstruktion" im Unternehmen einordnen,• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,• können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,• verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,• kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses,• sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,• beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der methodischen Produktentwicklung. Im ersten Teil der Vorlesung werden zunächst die Einordnung des Konstruktionsbereichs im</p>		

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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier Markus Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung, • können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. <p>Erworbene Kompetenzen :</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer, • beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen, • beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten, • beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, • haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs. 		
13. Inhalt:	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 Produktprogrammen und Produktsystemen mit Corporate-Design.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn^{Kompakt} 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 142401 Vorlesung Technisches Design • 142402 Übung und Praktikum Technisches Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14241 Technisches Design (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik

2. Modulkürzel:	072600005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Bettina Rzepka		
9. Dozenten:	Bettina Rzepka		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 Getriebekinetik 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"> • die Systematik und die unterschiedlichen Bauformen von Getrieben zu strukturieren, • die Lagensynthese von Gelenkgetrieben durchzuführen, • die Mechanismen und Getrieben unter Anwendung verschiedener grafischer Lösungsverfahren zu analysieren und zu modifizieren, • Übersetzungen und Drehzahlen von Umlaufgetrieben zu ermitteln und anhand von Rahmenbedingungen zu optimieren, • viergliedrige Kurbelgetriebe durch kinematische Umkehr zu unterteilen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Getriebe • Bauformen räumlicher und ebener Vielgelenk-Ketten Systematik der Viergelenkkette, Bauformen von Viergelenkgetrieben • Grafische und analytische Ermittlung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen an eben bewegten Getriebegliedern • Relativbewegungen mehrgliedriger Systeme Krümmungsverhältnisse von Bahnkurven • Geschwindigkeits- und Beschleunigungspol, Polbahnen, Wende- und Tangentialkreis bewegter Ebenen • Ebene viergliedrige Kurbelgetriebe • Überblick über Kurvengetriebe 		
14. Literatur:	Rzepka, B.: Getriebelehre. Skript zur Vorlesung		

Kerle, H, u.a.: Getriebetechnik: Grundlagen, Entwicklung und Anwendung ungleichmäßig übersetzender Getriebe. Wiesbaden: Springer Vieweg, 2015
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, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Maschinenelemente

Modul: 78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe

2. Modulkürzel:	070810003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Casal Kulzer		
9. Dozenten:	Prof. André Casal Kulzer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 (Bachelor)		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden.</p>		
13. Inhalt:	<p>I: Einführung; Definition und Einteilung; Ausführungsbeispiele; thermodynamische Vergleichsprozesse; Kenngrößen II: Kraftstoffe; Gemischbildung, Zündung und Verbrennung beim Ottomotor; Gemischbildung, Verbrennung und Schadstoffentstehung beim Dieselmotor; Ladungswechsel; Aufladung; Schmierölkreislauf; Kühlung III: Elektrifizierung des Antriebsstranges; Hybridkonzepte IV: Auslegung des Verbrennungsmotors; Triebwerksdynamik; Konstruktionselemente; Abgasemissionen; Geräuschemissionen</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 • Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 780201 Vorlesung Grundlagen der Fahrzeugantriebe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	78021 Grundlagen der Fahrzeugantriebe (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien		
20. Angeboten von:	Fahrzeugantriebssysteme		

2513 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 32620 Baumaschinen

Modul: 32620 Baumaschinen

2. Modulkürzel:	072100014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Gudrun Willeke		
9. Dozenten:	Matthias Hofmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Im Modul Baumaschinen sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Aufbau und den Einsatz verschiedener Erdbewegungsmaschinen verstehen lernen. • die Schwerpunkte der Auslegung von Komponenten für Hydraulikbagger erlernen • sollen in der Lage sein, die grundsätzliche Dimensionierung von Baumaschinen zu verstehen und statische und dynamische Festigkeitsnachweise nachzuvollziehen. • die Arbeitsweise und Aufgaben von verschiedenen Transport- und Aufbereitungsmaschinen für Beton und Mörtel erlernen 		
13. Inhalt:	<p>Im ersten Teil der Vorlesung wird zunächst die Einordnung und Systematisierung der unterschiedlichen Baumaschinen vorgestellt: Erdbewegungsmaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seil- und Hydraulikbagger • Planierraupen • Lader • Scraper • Grader • Erdtransportgeräte <p>Dabei wird ein Schwerpunkt in der Auslegung von Komponenten für Hydraulikbagger gelegt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grabkräfte • Hydraulik • 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 (Verteilmast, Hydraulik, Betriebsdatenerfassung, Robotik)
- Mörtelmaschinen
- Verdichtungsmaschinen und
- Betonformgebungsanlagen.

14. Literatur:

- Peter Grimshaw, Excavators ISBN 0- 7137-1335-6
- B. Huxley, Opencast Coal, Plant und 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
- H. König, Maschinen im Baubetrieb, Grundlagen und Anwendung, 4., aktualisierte Auflage ISBN 978-3-658-03288-3
- H. J. Matthies, K. T. Renius, Einführung in die Ölhydraulik, Für Studium und Praxis, 8., überarb. und erw. Auflage, ISBN 978-3-658-06714-4

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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
32621 Baumaschinen, Prüfungsleistung (PL), mündlich, 20 Min.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Beamer-Präsentation

20. Angeboten von:

Fördertechnik und Logistik

Modul: 33720 Praktikum Agrartechnik

2. Modulkürzel:	070000003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Stefan Böttinger		
9. Dozenten:	Stefan Böttinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <ul style="list-style-type: none"> • Untersuchungen an Ackerschleppern: Aufnahme von Zugkraft / Schlupfkurven und von Motorkennfeldern (Verlauf von Motorleistung, Drehmoment und Kraftstoffverbrauch) • Lastkollektive an Häckslern: Aufbau und Funktion von Häckslern, Lastkollektive als Grundlage der Dimensionierung, praktische Untersuchung zur Aufnahme von Lastkollektiven • GPS-Messtechnik in der Landwirtschaft: Aufbau und Funktion von Globalen Positionier Systemen, Fehler bei der Positionsbestimmung, landtechnische Anwendungen • Strömungsmessung und Schwebekennlinie von Getreide: Untersuchungen an pneumatischen Förderanlagen, Ermittlung von Stoffeigenschaften landwirtschaftlicher Güter 		
14. Literatur:	Böttinger, S. et al.: Skripte zu den Praktika		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 337201 Spezialisierungsfachversuch 1 • 337202 Spezialisierungsfachversuch 2 • 337203 Spezialisierungsfachversuch 3 • 337204 Spezialisierungsfachversuch 4 • 337205 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 337206 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 337207 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 337208 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium / Nacharbeitszeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33721 Praktikum Agrartechnik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

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: 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

2. Modulkürzel:	070800002	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Prof. Hans-Christian Reuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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>VL Kfz-Mech I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik • Bordnetz (Energiemanagement, Generator, Starter, Batterie, Licht) • Motorelektronik (Zündung, Einspritzung) • Getriebeelektronik • Lenkung • ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung • Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperre) • Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage) <p>VL Kfz-Mech II:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme) • Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse • Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell) <p>Übungen Kraftfahrzeugmechatronik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rapid Prototyping (Simulink) • Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink • Elektronik <p>Siehe auch IFS-Homepage https://www.ifs.uni-stuttgart.de/lehre/lehrveranstaltungen/vorlesungsinhalte/kraftfahrzeugmechatronik/ </p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck: "Kraftfahrzeugmechatronik I" (Reuss) Schäuffele, J., Zurawka, T.: "Automotive Software Engineering" Vieweg, 2006</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 141301 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I • 141302 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik II • 141303 Übungen Kraftfahrzeugmechatronik 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Laborübungen, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14131 Kraftfahrzeugmechatronik I + II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung (Beamer), Laborübungen (am PC, betreute Zweiergruppen)
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

Modul: 32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	070830101	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Hans-Christian Reuss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kraftfahrzeugmechatronik I+II</p> <p>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.</p>		
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 können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen. Sie kennen Grundlagen von Kommunikation und Diagnose im Kraftfahrzeug. Sie verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen</p>		
13. Inhalt:	<p>Embedded Controller:</p> <p>Mikrorechnertechnik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen</p> <p>Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)</p> <p>Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)</p>		

Übung: praktische Programmierung von Mikrocontrollern mit der Programmiersprache C (Taskverwaltung, Ansteuerung eines Schrittmotors, CAN-Netzwerk)

Datennetze in Fahrzeugen:

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

Zulassungsvoraussetzung:

Bevor Sie sich zur Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Datennetze in Fahrzeugen Übungen erfolgreich absolviert haben.

Datennetze in Fahrzeugen Übung 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.

Datennetze in Fahrzeugen Übung 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.

Embedded Controller Übungen:

In den Embedded Controller Übungen werden im PC-Pool prüfungsrelevante Inhalte in Form eines Tutoriums gelesen.

14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck: Embedded Controller (Reuss) Vieweg Verlag: W. Ameling, Digitalrechner Band 1 und 2 Vieweg Verlag: B. Morgenstern, Elektronik III Digitale Schaltungen und Systeme Hanser Verlag: Westerholz, Embedded Controll Architekturen Vorlesungsumdruck: Datennetze in Fahrzeugen (Reuss) Bonfig Feldbus-Systeme, Band 374 Expert Verlag, W. Lawrenz CAN Controller Area Network- Grundlagen und Praxis Hüthig Buch Verlag Heidelberg, K. Etschberger CAN Controller Area Network- Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen Carl Hanser Verlag Wien M. Rausch Flexray Hanser Verlag</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 329501 Vorlesung Embedded Controller • 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug • 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

2522 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	12330	Elektrische Signalverarbeitung
	12350	Echtzeitdatenverarbeitung
	30920	Elektronikmotor
	32950	Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen
	36980	Simulationstechnik
	70010	Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

Modul: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Gleichstrom - Wechselstrom • Halbleiter-Bauelemente <ul style="list-style-type: none"> - Diode - Transistor - Operationsverstärker • Signale und Systeme <ul style="list-style-type: none"> - Transformation der unabhängigen Variablen - Grundsignale - LTI-Systeme • Zeitkontinuierliche Transformationen <ul style="list-style-type: none"> - Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme - Laplace-Transformation • Zeitdiskrete Transformationen <ul style="list-style-type: none"> - Zeitdiskrete Fourier-Transformation - Z-Transformation • Abtastung <ul style="list-style-type: none"> - Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale • Analoge Filter <ul style="list-style-type: none"> - Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter - Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter - Filterentwurf • Analoge Modulationen <ul style="list-style-type: none"> - Amplitudenmodulation - Winkelmodulation 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) • Übungsblätter • Aus der Bibliothek: <ul style="list-style-type: none"> - Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Oppenheim and Willsky: Signals and Systems - Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42h Nachbereitungszeit: 138h Gesamt: 180h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Echtzeitdatenverarbeitung Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau

Modul: 12350 Echtzeitdatenverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711020	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Einführung in die Echtzeitdatenverarbeitung • Strukturen für zeitdiskrete Systeme • Filterentwurf • Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation • Modulationen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Echtzeit-Datenverarbeitung <ul style="list-style-type: none"> - Systeme zur Echtzeit-Datenverarbeitung - Analoge Schnittstellen - Digitale Signalprozessoren DSP - DSP-Systementwicklung • Strukturen zeitdiskreter Systeme <ul style="list-style-type: none"> - LTI-Systeme und ihre Darstellung im Blockdiagramm - Strukturen von IIR- und FIR-Filtern - Auswirkung der endlichen Rechengenauigkeit • Filterentwurf <ul style="list-style-type: none"> - Entwurf von zeitdiskreten IIR-Filtern: Impulsinvarianz, Bilineare Transformation, Frequenz-Transformation, rechnergestützte Methoden. 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Entwurf von zeitdiskreten FIR-Filtern: Fenstermethode, Eigenschaften der Fenster, Kaiser-Fenster • Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation <ul style="list-style-type: none"> - Fourier-Reihenentwicklung und Fourier-Transformation - Die Diskrete Fourier-Transformation DFT - Fast Fourier Transformation FFT - Anwendungen • Modulationen <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die digitalen Modulationen: Signalraum - Digitale Übertragung über den verrauschte Kanäle
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdruck bzw. Folien • Übungsblätter • Merkblätter • Aus der Bibliothek: <ul style="list-style-type: none"> - S. M. Kuo, B. H. Lee and W. Tian: Real-Time Digital Signal Processing, John Wiley und 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 123501 Vorlesung Echtzeitdatenverarbeitung mit integrierten Vortragsübungen • 123502 Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h (incl. Übung)</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 128 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p> <p>4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 12351 Echtzeitdatenverarbeitung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • 12352 Echtzeitdatenverarbeitung USL (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 <p>Studienleistung: Teilnahme am Praktikum</p>
18. Grundlage für ... :	Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor, Rechnerdemos
20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau

Modul: 30920 Elektronikmotor

2. Modulkürzel:	052601024	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Nejila Parspour		
9. Dozenten:	Marco Zimmer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • T.J. E. Miller: Brushless Permanent-Magnet and Reluctance Motor Drives, oxford science publications 1989 • N. Parspour: Bürstenlose Gleichstrommaschine mit Fuzzy Regelung für ein Herzunterstützungssystem, Shaker Verlag, Aachen, 1996 		
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), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist die Teilnahme am Theorie- und Praxisteil der Lehrveranstaltung.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

Modul: 32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	070830101	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Hans-Christian Reuss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kraftfahrzeugmechatronik I+II</p> <p>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.</p>		
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 können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen. Sie kennen Grundlagen von Kommunikation und Diagnose im Kraftfahrzeug. Sie verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen</p>		
13. Inhalt:	<p>Embedded Controller:</p> <p>Mikrorechnertechnik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen</p> <p>Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)</p> <p>Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)</p>		

Übung: praktische Programmierung von Mikrocontrollern mit der Programmiersprache C (Taskverwaltung, Ansteuerung eines Schrittmotors, CAN-Netzwerk)

Datennetze in Fahrzeugen:

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

Zulassungsvoraussetzung:

Bevor Sie sich zur Prüfung des Moduls Embedded Controller und Datennetze im Kraftfahrzeug anmelden können, müssen Sie die beiden zugehörigen Datennetze in Fahrzeugen Übungen erfolgreich absolviert haben.

Datennetze in Fahrzeugen Übung 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.

Datennetze in Fahrzeugen Übung 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.

Embedded Controller Übungen:

In den Embedded Controller Übungen werden im PC-Pool prüfungsrelevante Inhalte in Form eines Tutoriums gelesen.

14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdruck: Embedded Controller (Reuss) Vieweg Verlag: W. Ameling, Digitalrechner Band 1 und 2 Vieweg Verlag: B. Morgenstern, Elektronik III Digitale Schaltungen und Systeme Hanser Verlag: Westerholz, Embedded Controll Architekturen Vorlesungsumdruck: Datennetze in Fahrzeugen (Reuss) Bonfig Feldbus-Systeme, Band 374 Expert Verlag, W. Lawrenz CAN Controller Area Network- Grundlagen und Praxis Hüthig Buch Verlag Heidelberg, K. Etschberger CAN Controller Area Network- Grundlagen, Protokolle, Bausteine, Anwendungen Carl Hanser Verlag Wien M. Rausch Flexray Hanser Verlag</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 329501 Vorlesung Embedded Controller • 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug • 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium, Praktikum
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32951 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

Modul: 36980 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Pflichtmodule Mathematik Pflichtmodul Systemdynamik bzw. Teil 1 vom Pflichtmodul Regelungs- und Steuerungstechnik		
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 Wartebediensysteme, Simulationswerkzeug Matlab/Simulink und Arena.		
14. Literatur:	Vorlesungsumdrucke Kramer, U., Neculau, M.: Simulationstechnik. Carl Hanser 1998 Stoer, J., Burlirsch, R.: Einführung in die numerische Mathematik II. Springer 1987, 1991 Hoffmann, J.: Matlab und Simulink - Beispielorientierte Einführung in die Simulation dynamischer Systeme. Addison- Wesley 1998 Kelton, W.D.: Simulation mit Arena. 2nd Edition, McGraw-Hill, 2001		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 369801 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik • 369802 Praktikum Simulationstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36981 Simulationstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Hilfsmittel: Taschenrechner (nicht vernetzt, nicht programmierbar, nicht grafikfähig) gemäß Positivliste sowie alle nicht-elektronischen Hilfsmittel		
18. Grundlage für ... :	Systemanalyse I		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

Modul: 70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

2. Modulkürzel:	050501006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Dr. h. c. Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis des Softwareentwicklungsprozesses z.B. aus dem Modul „Technologien und Methoden der Softwaresysteme I“		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen, Softwaresysteme zu konzipieren, zu analysieren und deren Softwarequalität zu beurteilen. Es werden Softwaretechniken und -Managementmethoden für Softwaresysteme vorgestellt und Themen zuverlässiger und sicherer Software gegenübergestellt. Die Studierenden lernen diese Verfahren einzuschätzen und für Einsatzfälle in der industriellen Praxis anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Methodiken des Softwares-Systems Engineering darstellen und anwenden können • Verfahren des Konfigurationsmanagement benutzen können • Vorgehensweisen zum Prototyping bei der Softwareentwicklung gegenüberstellen • Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software anzuwenden • Konzepte des Software Maintenance und Reengineering beurteilen zu können • Datenbanksysteme erklären und einsetzen können • Konzepte der Komplexitätsbeherrschung in der Entwicklung zur Evaluation wählen und erstellen können • Methoden der IoT-Softwaresysteme sowie der Cyber-Security skizzieren können 		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsskript Aufzeichnungen der Vorlesungen und Übungen Weiterführende Literaturempfehlungen im Skript</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II • 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>70011 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II, 1,0, schriftlich, 120 min.</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation		

20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme
--------------------	---

2523 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 37790 Hybridantriebe
 37800 Einführung in die KFZ-Systemtechnik
 78000 Agile Entwicklung automobiler Systeme

Modul: 37790 Hybridantriebe

2. Modulkürzel:	070830105	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Ansgar Christ		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhalte des Grundstudium		
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:	<ul style="list-style-type: none"> - Rahmenbedingungen und kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an den hybriden Antriebsstrang im Kfz. - Erläuterung der verschiedenen Hybridantriebe (Parallel-, Serieller- und Leistungsverzweigter Hybrid, Plug-In-Hybrid, Range Extender, Elektromobilität). - Differenzierung des Hybrids in Start/Stopp-, Mikro-, Mild-, Full- und Power-Hybrid und dessen Bedeutung auf den baulichen Aufwand und die Kraftstoffeinsparung. - Bedeutung der verschiedenen Kfz-Testzyklen auf die Auslegung der Hybridkomponenten und den Einfluss auf die Kraftstoff- und CO₂- Minderung. - Anforderungen an die Schlüsselkomponenten: Verbrennungsmotor, Elektromotor/Generator, Leistungselektronik, Hochvoltbatterie, Kühlung der Komponenten, Bordnetz, Steuerelektronik mit Hard- und Software (Energiemanagement und Thermomanagement). - Rechnerische Simulation des Kraftstoffverbrauchs von Hybridfahrzeugen. - Beschreibung ausgeführter Hybridfahrzeuge. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdruck: "Hybridantriebe (Christ) • Braess, Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage, Vieweg-Verlag • Wallentowitz, Reif: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, Vieweg-Verlag • Naunin u.a.: Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge, Expert-Verlag • Saenger-Zetina: Optimal Control with Kane Mechanics Applied to a Hybrid Power Split Transmission, Dissertation RWTH Aachen, 2009, Sierke Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 377901 Vorlesung Hybridantriebe 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37791 Hybridantriebe (BSL), Schriftlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

Modul: 37800 Einführung in die KFZ-Systemtechnik

2. Modulkürzel:	070830103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Gerhard Hettich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I+II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen im Kraftfahrzeug verwendetet elektronische Komponenten. Sie verstehen außerdem Entwicklungs- und Designprozesse beim Aufbau einer Fahrzeugarchitektur.</p>		
13. Inhalt:	<p>Systembegriff im Kraftfahrzeug, Energiebordnetz, Innenraum Elektronik und Vernetzung (Komfortelektronik, Zugangsberechtigungssysteme, Fahrerinformation, Elektronikarchitektur), Anforderungen an Systementwickler in der Automobilindustrie, Zukunft der Automobilelektronik.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Schäuffele, J., Zurawka, T.: "Automotive Software Engineering Vieweg, 2006 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 378001 Vorlesung Einführung in die KFZ-Systemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37801 Einführung in die KFZ-Systemtechnik (BSL), Schriftlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik		

Modul: 78000 Agile Entwicklung automobiler Systeme

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Florian Kneisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen agiler Entwicklung automobiler Systeme. Sie verstehen wie agile Methoden und Praktiken in Teams und Projekten eingesetzt werden, welche Entwicklungs- und Geschäftsziele damit verfolgt werden und kennen die entsprechenden Rahmenbedingungen und Voraussetzungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Entwicklung automobiler Systeme • Agile Entwicklung in Teams • Agile Entwicklung im Projekt • Agile Transformation und Digitalisierung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Manifesto for Agile Software Development • Scaled Agile Framework - SAFe 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 780001 Vorlesung Agile Entwicklung automobiler Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	78001 Agile Entwicklung automobiler Systeme (BSL), Schriftlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Agile Entwicklung automobiler Systeme (BSL), schriftlich, 30 min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Übungen		
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik		

Modul: 37820 Praktikum Kraftfahrzeugmechatronik

2. Modulkürzel:	070830106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Christian Lange et al.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kraftfahrzeugmechatronik I+II</p> <p>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 IFS.</p>		
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"> • kennen die Methoden, Verfahren und Prüfeinrichtungen zur Prüfung von Bauteilen und Baugruppen aus Verbrennungsmotoren, • können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen • sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen. • kennen Grundlagen von Kommunikation, Diagnose, Energiemanagement und Motorsteuerungssystemen im Kraftfahrzeug • verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik • können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen 		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter https://www.gkm.uni-stuttgart.de/orientierung/faq/#id-46ff6e89-9</p> <p>Aus dem Angebot der Spezialisierungsfachversuche sind vier Testate zu erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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, Bleiakкумуляtor, Laderegler, Gleichrichterschaltung sowie den Schraubtriebstarter. Die Versuchsdurchführung erfolgt in kleinen Gruppen und wird selbstständig von den Teilnehmern, unter der Aufsicht einer Studentischen Hilfskraft, durchgeführt.

- **Motormanagement:** Ziel dieses Versuches ist es, die Steuerung und Regelung eines Ottomotors mit Saugrohreinspritzung 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.
- **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.
- **Modellbasierte Entwicklung automobiler Software (ETAS):** Ziel dieses Versuches (4 halbe Tage) ist es, den Arbeitsprozess zur Programmierung eines Steuergeräts mit objektorientierten Modellen zu vermitteln (Grundlagen von ASCET, Modellieren von Steuergerätefunktionen und Testen mit Rapid-Prototyping-Systemen). Zum Abschluss wird eine Leistungskontrolle am PC durchgeführt, deren Bestehen ein "ASCET-Zertifikat für Studierende" der Firma ETAS beinhaltet.
- **LabVIEW:** In diesem Versuch werden die Grundlagen der Softwareentwicklung für Automobile behandelt. Dazu wird als Beispiel mit der Software LabVIEW, sowie der Rapid Prototyping Hardware myRIO von National Instruments gearbeitet. Der Versuchsaufbau bildet eine klassische Umgebung zum Entwurf von Schaltungen nach. Dazu sind ein myRio sowie Sensoren und Aktuatoren mit einer Schaltungsmatrix verbunden. Auf dieser Matrix realisieren die Studierenden einfache Schaltungen selbst. Weiterhin wird der myRIO mittels LabVIEW Umgebung programmiert, um Sensorsignale auszulesen, Aktuatoren anzusteuern und einen Regelkreis aufzubauen.

14. Literatur:

- Umdrucke zu den Laborversuchen und den Praktischen Übungen
- Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg, 2007

- Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschen-buch, 26. Auflage, Vieweg, 2007
 - Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	Vortrag, Praktikum und Selbststudium
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37821 Praktikum Kraftfahrzeugmechatronik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik

255 Schienenfahrzeugtechnik

Zugeordnete Module:	2551	Kernfächer mit 6 LP
	2552	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2553	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	34110	Praktikum Schienenfahrzeug

2551 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb
 68610 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke

Modul: 67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb

2. Modulkürzel:	072611501	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	König, Jens		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine, da das Modul in das Thema einführt		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Historische, politische und technische Grundlagen des Systems Bahn, insbesondere der Zusammenhang von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb • Eisenbahninfrastrukturelemente mit Einfluss auf die Konstruktion und Zulassung von Schienenfahrzeugen • Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik, d.h. Zugfördertechnik, Spurführung, Akustik, Energieeffizienz, Emissionen sowie Fahrdynamik • Auslegung von Schienenfahrzeugen, auf Basis der technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Randbedingungen • Konstruktion von Schienenfahrzeugen, Erläuterung bestehender Konzepte sowie der Funktionsweise und Eigenschaften von Fahrzeugkomponenten • Produktion und Zulassung von Schienenfahrzeugen am Beispiel sicherheitsrelevanter Komponenten • Technische und betriebliche Bedingungen der Instandhaltung • Grundlagen der Leit- und Sicherungstechnik • Eisenbahnrelevante Gesetze, Normen und Verbändestruktur • Künftige Entwicklungen im System Bahn 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript und Übungsaufgaben • Pahl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Verlag Springer Vieweg • Schindler, C. (Hrsg.): Handbuch Schienenfahrzeuge: Entwicklung, Produktion, Instandhaltung, Verlag Eurailpress 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 672901 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb I • 672902 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit 56 h Selbststudiumszeit 96 h Exkursion (3-tägig, Vor- und Nachbereitung) 28 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 67291 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb (PL),
Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Maschinenelemente

Modul: 68610 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke

2. Modulkürzel:	072611510	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Corinna Salander		
9. Dozenten:	Corinna Salander		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb"		
12. Lernziele:	<p>Den Prozess der Entstehung von Eisenbahnregelwerk sowie die Eingriffsmöglichkeiten der Branche beherrschen. Das Zusammenspiel von europäischem und nationalem Regelwerk kennen und erläutern können und die Hierarchien verstehen. Die Bausteine des Regelwerks und ihre Anwendungsbereiche kennen. Die Anwendung des europäischen und nationalen Regelwerks an konkreten Beispielen darstellen können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Funktionsweise der eisenbahnrelevanten EU- und Normengremien und die Entstehungsprozesse für Regelwerk Struktur und Hierarchie der Eisenbahngesetzgebung auf europäischer und nationaler Ebene Bausteine der Eisenbahngesetzgebung (technisches und betriebliches Regelwerk, Zulassungsverfahren im Vergleich mit Straße und Luftfahrt, Sicherheitsmanagementsysteme) Anwendung der europäischen und nationalen Eisenbahngesetzgebung beim Bau und Betrieb von Schienenfahrzeugen</p>		
14. Literatur:	<p>Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) 2008/57/EG Interoperabilitätsrichtlinie 2004/49/EG Eisenbahnsicherheitsrichtlinie</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 686101 Vorlesung Entwicklung und Anwendung von Eisenbahnregelwerk (Schwerpunkt EU-Recht) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit 56 h Selbststudiumszeit 84 h Selbststudiumszeit (Vorbereitung Seminararbeit) 40 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>68611 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 120 Min oder mündlich 40 Min.</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

2552 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb
 67300 Schienenfahrzeugdynamik
 68610 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke

Modul: 67290 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb

2. Modulkürzel:	072611501	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	König, Jens		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine, da das Modul in das Thema einführt		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Historische, politische und technische Grundlagen des Systems Bahn, insbesondere der Zusammenhang von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb • Eisenbahninfrastrukturelemente mit Einfluss auf die Konstruktion und Zulassung von Schienenfahrzeugen • Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik, d.h. Zugfördertechnik, Spurführung, Akustik, Energieeffizienz, Emissionen sowie Fahrdynamik • Auslegung von Schienenfahrzeugen, auf Basis der technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Randbedingungen • Konstruktion von Schienenfahrzeugen, Erläuterung bestehender Konzepte sowie der Funktionsweise und Eigenschaften von Fahrzeugkomponenten • Produktion und Zulassung von Schienenfahrzeugen am Beispiel sicherheitsrelevanter Komponenten • Technische und betriebliche Bedingungen der Instandhaltung • Grundlagen der Leit- und Sicherungstechnik • Eisenbahnrelevante Gesetze, Normen und Verbändestruktur • Künftige Entwicklungen im System Bahn 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript und Übungsaufgaben • Pahl, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Verlag Springer Vieweg • Schindler, C. (Hrsg.): Handbuch Schienenfahrzeuge: Entwicklung, Produktion, Instandhaltung, Verlag Eurailpress 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 672901 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb I • 672902 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit 56 h Selbststudiumszeit 96 h Exkursion (3-tägig, Vor- und Nachbereitung) 28 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 67291 Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb (PL),
Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Maschinenelemente

Modul: 67300 Schienenfahrzeugdynamik

2. Modulkürzel:	072611509	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	König, Jens; Strobel, Timo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb"		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Spurführungsmechanik, d.h. die Bewegungsmuster der Fahrzeuge und die Einflussgrößen auf den Fahrzeuglauf verstehen und darstellen können • Berechnungen zu Gleitungen, Schlupf, Kräften zwischen Rad und Schiene und zur Bestimmung der Grenze des sicheren Laufs eigenständig durchführen • Zusammenhänge und Herleitungen des Formelwerks verstehen und erklären können • Kinematik des Fahrzeuglaufs, Fahrzeugschwingungen mit ihren Modelle sowie statische und dynamische Entgleisungsursachen beschreiben und herleiten können • In der Spurführungsmechanik die Bewegung der Fahrzeuge und die Einflüsse auf den Fahrzeuglauf erläutern und darstellen 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vertiefung der Spurführungsmechanik (Bewegung der Fahrzeuge, Einflüsse auf den Fahrzeuglauf, Darstellungsmethoden) • Statik des Fahrzeuglaufs und Führungsvermögen des Radsatzes (Kräfte zwischen Rad und Schiene, Gleitungen, Schlupf, Grenze des sicheren Laufs, Entgleisung, Berechnungsmethoden, Herleitung des Formelwerks und der Zusammenhänge) • Kinematik des Fahrzeuglaufs (Schwingungen der Fahrzeuge, Schwingungsmodelle, Anlaufstoß, Sinuslauf, über- und unterkritischer Lauf) • statische und dynamische Entgleisungsursachen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Krugmann, H.-L.: Lauf der Schienenfahrzeuge im Gleis, Oldenbourg-Verlag • Heumann, H.: Grundzüge der Schienenfahrzeuge, Sonderdruck aus Elektrische Bahnen, Oldenbourg-Verlag • Dauner, Hiller, Reck: Sonderdruck zur Vorlesung Gleislaufttechnik • Knothe, K.: Schienenfahrzeugdynamik, Springer-Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 673001 Vorlesung Schienenfahrzeugdynamik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 56 h Selbststudiumszeit 124 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 67301 Schienenfahrzeugdynamik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Maschinenelemente

Modul: 68610 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke

2. Modulkürzel:	072611510	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Corinna Salander		
9. Dozenten:	Corinna Salander		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb"		
12. Lernziele:	<p>Den Prozess der Entstehung von Eisenbahnregelwerk sowie die Eingriffsmöglichkeiten der Branche beherrschen. Das Zusammenspiel von europäischem und nationalem Regelwerk kennen und erläutern können und die Hierarchien verstehen. Die Bausteine des Regelwerks und ihre Anwendungsbereiche kennen. Die Anwendung des europäischen und nationalen Regelwerks an konkreten Beispielen darstellen können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Funktionsweise der eisenbahnrelevanten EU- und Normengremien und die Entstehungsprozesse für Regelwerk Struktur und Hierarchie der Eisenbahngesetzgebung auf europäischer und nationaler Ebene Bausteine der Eisenbahngesetzgebung (technisches und betriebliches Regelwerk, Zulassungsverfahren im Vergleich mit Straße und Luftfahrt, Sicherheitsmanagementsysteme) Anwendung der europäischen und nationalen Eisenbahngesetzgebung beim Bau und Betrieb von Schienenfahrzeugen</p>		
14. Literatur:	<p>Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG) 2008/57/EG Interoperabilitätsrichtlinie 2004/49/EG Eisenbahnsicherheitsrichtlinie</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 686101 Vorlesung Entwicklung und Anwendung von Eisenbahnregelwerk (Schwerpunkt EU-Recht) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit 56 h Selbststudiumszeit 84 h Selbststudiumszeit (Vorbereitung Seminararbeit) 40 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>68611 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 120 Min oder mündlich 40 Min.</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

2553 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 40540 Elektrische Bahnsysteme
 41050 Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen
 69900 Fahrdrachtunabhängige Schienenfahrzeuge

Modul: 40540 Elektrische Bahnsysteme

2. Modulkürzel:	072611508	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Roland Jauß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb, Modul "Elektrische Zugförderung ist nur wählbar, wenn das Modul "Technik spurgeführter Fahrzeuge II nicht gewählt wurde.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung "Elektrische Zugförderung kennen und können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fragen zur Wirtschaftlichkeit der Traktionsarten beantworten, • Bahnantriebe und elektrische Baugruppen der Fahrzeuge gemäß ihrer Eigenschaften beschreiben, analysieren und konzeptionell anwenden, • Den grundsätzlichen Aufbau elektrischer Triebfahrzeuge und ihrer Komponenten beschreiben und bewerten, • geeignete Achsantriebe und Achsführungen elektrischer Triebfahrzeuge auswählen, • erforderliche Hilfsbetriebe bestimmen, • Steuerung der Bahnantriebe beschreiben und entsprechend den Einsatzprofilen der Triebfahrzeuge auswählen, • Konstruktionsprinzipien von Fahrleitungsanlagen erläutern und einfache Planungsaufgaben selbständig erarbeiten, • überschlägig eine Auslegung von Bahnstromversorgungsanlagen gemäß des erforderlichen Leistungsbedarfs durchführen und • den Aufbau und Funktionsweise der Antriebe neuer Technologien (Magnetschwebetechnologie) erläutern. 		
13. Inhalt:	<p>In der Lehrveranstaltung "Elektrische Zugförderung werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entwicklung der Elektrischen Traktion und Wirtschaftlichkeitsfragen, • Achsantriebe und Achsführungen elektrischer Triebfahrzeuge, • Anforderungen an die elektrischen Bahnantriebe: • Bahnmotoren (Eigenschaften, Schaltungsarten), • Steuerungsarten (Hoch- und Niederspannungssteuerung, Halbleitersteuerungen), • Leistungselektronik, • Transformatoren und • Hilfsbetriebe (Kühlung, Stromversorgung, etc.). • Bauformen und Konstruktionsprinzipien von Fahrleitungsanlagen, 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenwirken Stromabnehmer/Fahrdraht bzw. Stromschiene, • Aufbau, Auslegung und Eigenschaften von Bahnstromversorgungsanlagen (Generatoren, Umrichterwerke, Umformerwerke, Bahnstromleitungen) und • Aufbau und Funktionsweise der Antriebe neuer Technologien (Magnetschwebetechnologie). • freiwillige Exkursion.
14. Literatur:	<p>Umdrucke zur Lehrveranstaltung Übungsaufgaben Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag Steimel, A.: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung. München: Oldenbourg Industrieverlag. Kießling, F.: Fahrleitungen elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag. Biesenack, H.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag. Grote, K.-H.: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer-Verlag</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 405401 Vorlesung Elektrische Bahnsysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>40541 Elektrische Bahnsysteme (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Entwicklung der Grundlagen als Präsentation sowie Tafelanschrieb zur Vorlesung und Übung</p>
20. Angeboten von:	<p>Maschinenelemente</p>

Modul: 41050 Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen

2. Modulkürzel:	072611505	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Thomas Moser Roland Jauß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung "Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen" kennen und können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der Bahnsysteme der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen erläutern, • die Anforderungen an Straßen-, Stadt- und U-Bahnen definieren und erklären, • die besondere verkehrliche Situationen von Straßenbahnen verstehen, einschätzen und auf den Fahrzeugentwurf anwenden, • die Regelwerke von BOStrab-Bahnen und bei Fahrzeugen für den Einsatz bei BOStrab-Bahnen und im Mischverkehr (nach BOStrab und EBO) anwenden, • die Infrastruktur beschreiben und deren Anforderungen erläutern, • die Spurführung bei BOStrab-Bahnen erklären, • die Anforderungen an Fahrzeuge erläutern und anwenden, • die Fahrzeugkonzepte und Fahrzeuglayouts analysieren, • die technische Fahrzeugausstattung (Antrieb, Laufwerke, Bremsen, Wagenkasten, Hilfsbetriebe, etc.) erläutern und projektabhängig anwenden, • die Fahrzeuginnengestaltung und -ausstattung bestimmen und auswählen sowie in das Fahrzeugkonzept integrieren, • Anforderungen an den Fahrerstand beschreiben und umsetzen, • Festigkeitsanforderungen umsetzen, • Sicherheitseinrichtungen verstehen und erläutern, • Crash- und Brandschutzkonzepte verstehen und anwenden, • Mischbetriebsfahrzeuge (für Stadtbahn- und Eisenbahnbetrieb) erklären und konzipieren, • die Instandhaltung der Fahrzeuge von BOStrab-Bahnen beschreiben und konzipieren. 		
13. Inhalt:	<p>In der Lehrveranstaltung "Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der Bahnsysteme der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen, • die Anforderungen an Straßen-, Stadt- und U-Bahnen, • besondere verkehrliche Situationen von Straßenbahnen, 		

- die Regelwerke von BOStrab-Bahnen,
- die Regelwerke von BOStrab-Bahnen und bei Fahrzeugen für den Einsatz bei BOStrab-Bahnen und im Mischverkehr (nach BOStrab und EBO),
- die Infrastruktur und deren Anforderungen,
- die Spurführung bei BOStrab-Bahnen,
- die Anforderungen an Fahrzeuge,
- die Fahrzeugkonzepte und Fahrzeuglayouts,
- die technische Fahrzeugausstattung (Antrieb, Laufwerke, Bremsen, Wagenkasten, Hilfsbetriebe, etc.),
- die Fahrzeuginnengestaltung und -ausstattung,
- Anforderungen an den Fahrerstand,
- die Sicherheitseinrichtungen,
- Festigkeitsanforderungen und technische Lösungen,
- die Crash- und Brandschutzkonzepte sowie
- Mischbetriebsfahrzeuge (für Stadtbahn- und Eisenbahnbetrieb),
- die Instandhaltung der Fahrzeuge von BOStrab-Bahnen.
- freiwillige Exkursion.

14. Literatur:	<p>Umdrucke zur Lehrveranstaltung Übungsaufgaben Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag Steimel, A.: Elektrische Triebfahrzeuge und ihre Energieversorgung. München: Oldenbourg Industrieverlag. Kießling, F.: Fahrleitungen elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag. Biesenack, H.: Energieversorgung elektrischer Bahnen. Stuttgart: Teubner-Verlag. Grote, K.-H.: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer-Verlag</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 410501 Vorlesung Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>41051 Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Maschinenelemente

Modul: 69900 Fahrdrachunabhängige Schienenfahrzeuge

2. Modulkürzel:	041400898	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Sebastian Tobias Knirsch Sebastian Mütter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung "Dieseltriebfahrzeuge kennen und können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Anwendungsbereiche der fahrdrahtunabhängigen Energieerzeugung bei der Bahn einschätzen, • den grundsätzlichen Aufbau der fahrdrahtunabhängiger Fahrzeuge und ihrer Komponenten beschreiben und bewerten, • die Eigenschaften und Einsatzbereiche der Kraft- und Energieübertragungsarten qualifiziert darlegen, • Berechnungen zum hydrodynamischen Antrieb anwendungsorientiert durchführen, • die Vor- und Nachteil von Achsantrieben darlegen und diese praxismgerecht auswählen und • die erforderlichen Hilfsbetriebe bestimmen. 		
13. Inhalt:	<p>In der Lehrveranstaltung "Dieseltriebfahrzeuge werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anforderungen und Anwendung fahrdrahtunabhängiger Energieversorgungssysteme in Schienenfahrzeugen • grundsätzlicher Aufbau der Fahrzeuge (Lokomotiven und Triebwagen), • Kraftübertragungsarten: Aufbau, Funktionsweise, Einsatzbereich, Berechnungsverfahren, • Fachwissen über Zugkraftermittlung, Strömungsbremse, Getriebekombinationen, Zahnradgetriebe, Diesel-elektrische Kraftübertragung, Brennstoffzelle, thermische Energierückgewinnung, Akkumulatoren • Achsantriebe • Hilfsbetriebe (Kühlung, Nebenaggregate, Steuerung und Regelung) • freiwillige Exkursion 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Umdrucke zur Lehrveranstaltung • Übungsaufgaben zur Lehrveranstaltung • Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag • Semitschastnow, I.-F.: Hydraulische Getriebe für Schienenfahrzeuge. Berlin: VEB Verlag Technik. • Feihl, J.: Die Diesellokomotive: Aufbau - Technik - Auslegung, Transpress-Verlag 		

	<ul style="list-style-type: none">• Grote, K.-H.,: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 699001 Vorlesung Fahrdrachtunabhängige Schienenfahrzeuge
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69901 Fahrdrachtunabhängige Schienenfahrzeuge (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Maschinenelemente

Modul: 34110 Praktikum Schienenfahrzeug

2. Modulkürzel:	072611504	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	1	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden der Lehrveranstaltung "Versuche in der Schienenfahrzeugtechnik kennen und können:</p> <p>Die Anforderungen der Bedienung von Schienenfahrzeugen nachvollziehen und einschätzen, Bremswegmessungen verstehen und erläutern, Laufwerksvermessungen durchführen und erläutern, Fahrdynamische Berechnungen selbständig durchführen und werten, Grundkonzepte von Schienenfahrzeugen überschlägig erstellen, Entgleisungsgrenzen ermitteln.</p>		
13. Inhalt:	<p>In der Lehrveranstaltung "Versuche in der Schienenfahrzeugtechnik werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <p>Reibungsverhältnisse zwischen Rad und Schiene, Bedienen und Fahren von Schienenfahrzeugen, Bremswegmessung, Laufwerksvermessung, Fahrdynamische Berechnung mittels Simulation, Konzeption von Schienenfahrzeugen und Mehrkörpersimulationen.</p>		
14. Literatur:	Umdrucke zur Lehrveranstaltung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 341101 Versuch Stadtbahnfahrschule • 341102 Versuch Fahrdynamische Simulation • 341103 Versuch Zulassung von Schienenfahrzeugen • 341104 Versuch Konzeption von Schienenfahrzeugen • 341105 Versuch Modellierung einer Entgleisungssituation • 341106 Versuch Fahrsimulator 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Selbststudium: 70 h Summe: 95 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34111 Praktikum Schienenfahrzeug (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Theoretische sowie praktische Unterrichtseinheiten		
20. Angeboten von:	Maschinenelemente		

256 Fahrzeugantriebssysteme

Zugeordnete Module:	2561	Kernfächer mit 6 LP
	2562	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2563	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	78030	Praktikum Fahrzeugantriebe

2561 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe
 78060 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben

Modul: 78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe

2. Modulkürzel:	070810003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Casal Kulzer		
9. Dozenten:	Prof. André Casal Kulzer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 (Bachelor)		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden.</p>		
13. Inhalt:	<p>I: Einführung; Definition und Einteilung; Ausführungsbeispiele; thermodynamische Vergleichsprozesse; Kenngrößen II: Kraftstoffe; Gemischbildung, Zündung und Verbrennung beim Ottomotor; Gemischbildung, Verbrennung und Schadstoffentstehung beim Dieselmotor; Ladungswechsel; Aufladung; Schmierölkreislauf; Kühlung III: Elektrifizierung des Antriebsstranges; Hybridkonzepte IV: Auslegung des Verbrennungsmotors; Triebwerksdynamik; Konstruktionselemente; Abgasemissionen; Geräuschemissionen</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 • Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 780201 Vorlesung Grundlagen der Fahrzeugantriebe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	78021 Grundlagen der Fahrzeugantriebe (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien		
20. Angeboten von:	Fahrzeugantriebssysteme		

Modul: 78060 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Casal Kulzer		
9. Dozenten:	Prof. André Casal Kulzer Hon Prof. Jürgen Hammer Hubert Fußhoeller Dietmar Schmidt Adolf Bauer Ansgar Christ Andreas Friedrich Roland Herynek Bernhardt Lüddecke Timm Schwämmle Damian Vogt Donatus Wichelhaus Olaf Weber		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Fahrzeugantriebe“		
12. Lernziele:	<p>Das Gebiet der Fahrzeugantriebe 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 der Fahrzeugantriebe“ 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 zu modernen Kraftstoffen, 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. Durch die freie Auswahl aus dem großen Pool sollen die Studierenden die Möglichkeit bekommen, sich in verschiedenen Teilbereiche der Antriebstechnik 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:	<p>Studierende wählen einen Prüfungsumfang und -inhalt in Höhe von 4 SWS aus und melden diesen gesondert über die <u>IFS-Homepage</u> an. Prüfungsinhalte zu wiederholender Prüfungen können nicht mehr verändert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abgase von Verbrennungsmotoren (1 SWS) • Dynamik der Kolbenmaschinen (2 SWS) • Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS) • Hybridantriebe (2 SWS) • Integration und Testing komplexer Fahrsysteme (1 SWS) • Interkulturelles Projektmanagement und Engineering (2 SWS) • Kraftstoffe für die Mobilität der Zukunft (2 SWS) • Motorische Verbrennung und Abgase (4 SWS) • Numerische Grundlagen für 3D-Strömungen bei Fahrzeugantrieben (2 SWS) • Sport- und Rennmotorenteknik (1 SWS) • Systemansätze Otto- und Dieselantriebe - Schwerpunkt Einspritztechnik Vorlesung (2 SWS) • Systemansätze Otto- und Dieselantriebe - Schwerpunkt Einspritztechnik Übung (2 SWS) • Sustainable Powertrain Technologies (2 SWS) • Turbochargers (2 SWS) <p>Vorlesungsinhalte: siehe IFS-Homepage</p>
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdrucke</p> <p>Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</p> <p>Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</p> <p>John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill Book Company</p> <p>Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag etc.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 780601 Vorlesung Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>78061 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben (PL), schriftlich, 60 min</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Fahrzeugantriebssysteme

2562 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 33170 Motorische Verbrennung und Abgase
 78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe
 78060 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben

Modul: 33170 Motorische Verbrennung und Abgase

2. Modulkürzel:	070810102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Dietmar Schmidt		
9. Dozenten:	Dietmar Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>Motorische Verbrennung: Grundlagen, Kraftstoffe, Hoch-, Niedertemperaturoxidation (am Beispiel Klopfen beim Ottomotor, Diesel, HCCI), Zündprozesse, Klopfen, Turbulenz Chemie-WW (laminare und turbulente Flammengeschwindigkeit), Zeit- und Längenskalen bei laminarer und turbulenter Verbrennung, Verbrennung im Otto-, Diesel- und HCCI-Motor. Abgase und Abgasnachbehandlung bei Otto- und Dieselmotoren: Bildungsmechanismen, primäre Maßnahmen zur Vermeidung von Schadstoffen, innermotorische Maßnahmen, Abgasnachbehandlung</p>		
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:	Vorlesung, Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33171 Motorische Verbrennung und Abgase (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Fahrzeugantriebssysteme		

Modul: 78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe

2. Modulkürzel:	070810003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Casal Kulzer		
9. Dozenten:	Prof. André Casal Kulzer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 (Bachelor)		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden.</p>		
13. Inhalt:	<p>I: Einführung; Definition und Einteilung; Ausführungsbeispiele; thermodynamische Vergleichsprozesse; Kenngrößen II: Kraftstoffe; Gemischbildung, Zündung und Verbrennung beim Ottomotor; Gemischbildung, Verbrennung und Schadstoffentstehung beim Dieselmotor; Ladungswechsel; Aufladung; Schmierölkreislauf; Kühlung III: Elektrifizierung des Antriebsstranges; Hybridkonzepte IV: Auslegung des Verbrennungsmotors; Triebwerksdynamik; Konstruktionselemente; Abgasemissionen; Geräuschemissionen</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskript • Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 • Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 780201 Vorlesung Grundlagen der Fahrzeugantriebe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	78021 Grundlagen der Fahrzeugantriebe (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien		
20. Angeboten von:	Fahrzeugantriebssysteme		

Modul: 78060 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Casal Kulzer		
9. Dozenten:	Prof. André Casal Kulzer Hon Prof. Jürgen Hammer Hubert Fußhoeller Dietmar Schmidt Adolf Bauer Ansgar Christ Andreas Friedrich Roland Herynek Bernhardt Lüddecke Timm Schwämmle Damian Vogt Donatus Wichelhaus Olaf Weber		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Fahrzeugantriebe“		
12. Lernziele:	<p>Das Gebiet der Fahrzeugantriebe 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 der Fahrzeugantriebe“ 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 zu modernen Kraftstoffen, 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. Durch die freie Auswahl aus dem großen Pool sollen die Studierenden die Möglichkeit bekommen, sich in verschiedenen Teilbereiche der Antriebstechnik 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:	<p>Studierende wählen einen Prüfungsumfang und -inhalt in Höhe von 4 SWS aus und melden diesen gesondert über die IFS-Homepage an. Prüfungsinhalte zu wiederholender Prüfungen können nicht mehr verändert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abgase von Verbrennungsmotoren (1 SWS) • Dynamik der Kolbenmaschinen (2 SWS) • Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS) • Hybridantriebe (2 SWS) • Integration und Testing komplexer Fahrsysteme (1 SWS) • Interkulturelles Projektmanagement und Engineering (2 SWS) • Kraftstoffe für die Mobilität der Zukunft (2 SWS) • Motorische Verbrennung und Abgase (4 SWS) • Numerische Grundlagen für 3D-Strömungen bei Fahrzeugantrieben (2 SWS) • Sport- und Rennmotorenteknik (1 SWS) • Systemansätze Otto- und Dieselantriebe - Schwerpunkt Einspritztechnik Vorlesung (2 SWS) • Systemansätze Otto- und Dieselantriebe - Schwerpunkt Einspritztechnik Übung (2 SWS) • Sustainable Powertrain Technologies (2 SWS) • Turbochargers (2 SWS) <p>Vorlesungsinhalte: siehe IFS-Homepage</p>
14. Literatur:	<p>Vorlesungsumdrucke</p> <p>Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</p> <p>Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</p> <p>John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill Book Company</p> <p>Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag etc.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 780601 Vorlesung Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>78061 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben (PL), schriftlich, 60 min</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien
20. Angeboten von:	Fahrzeugantriebssysteme

2563 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 37750 Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge

Modul: 37750 Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge

2. Modulkürzel:	070810106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Casal Kulzer		
9. Dozenten:	Prof. André Casal Kulzer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Fahrzeugantriebe		
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"> • Vorlesungsumdruck Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge • John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, Mc-Graw-Hill Book Company • Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 377501 Vorlesung Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37751 Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge (BSL), Schriftlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation		
20. Angeboten von:	Fahrzeugantriebssysteme		

Modul: 78030 Praktikum Fahrzeugantriebe

2. Modulkürzel:	070810112	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Casal Kulzer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Fahrzeugantriebe		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden kennen die Methoden, Verfahren und Prüfeinrichtungen zur Prüfung von Bauteilen und Baugruppen aus Verbrennungsmotoren, können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen. Sie sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen. Des Weiteren kennen Sie die Grundlagen von Kommunikation, Diagnose, Energiemanagement und Motorsteuerungssystemen im Kraftfahrzeug</p>		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter https://www.gkm.uni-stuttgart.de/orientierung/faq/#id-46ff6e89-9 Aus dem Angebot der Spezialisierungsfachversuche sind vier Testate zu erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abgasmessung : Grundlagen der Abgas- und Schadstoffentstehung sowie entsprechender Messverfahren zu ihrer Erfassung. • Data Science Ansätze : In diesem Praktikum werden am Beispiel eines Brennstoffzellen-Stacks verschiedene Data-Science Ansätze erläutert und im Bereich der Künstlichen Intelligenz angewandt. Dabei werden erste Einblicke in das 0D/1D Simulationsprogramm „GT-Power“ gegeben. Die mit GT-Power gewonnenen Simulationsergebnisse werden im weiteren Verlauf analysiert, ausgewertet und so aufbereitet, dass sie als Input-Daten für das Training eines neuronalen Netzes geeignet sind. Zum Abschluss wird ein gegebenes neuronales Netz mithilfe von diesen Daten trainiert und validiert. • Druckindizierung : In diesem Versuch werden die Grundlagen der Motorindizierung vermittelt. Dazu gehört insbesondere der Prüfstands Aufbau mit der dazugehörenden Messtechnik und Vorgehensweise, wobei der Schwerpunkt auf der Messkette für die Druckindizierung liegt. Weiterhin werden die Grundlagen der thermodynamischen Auswertung der Messungen behandelt. • Leistungsmessung : 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.

- **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 eines Verbrennungsmotors im Hallraum bei drei verschiedenen Lastzuständen ermittelt. Dabei muss in experimentellen Untersuchungen der vom Verbrennungsmotor emittierte Schalldruck gemessen werden.
- Workshop "Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge (nur SS)

14. Literatur:	Umdrucke zu den Laborversuchen und den Praktischen Übungen Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik , Vieweg, 2007 Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschen-buch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 780301 Spezialisierungsfachversuch 1 • 780302 Spezialisierungsfachversuch 2 • 780303 Spezialisierungsfachversuch 3 • 780304 Spezialisierungsfachversuch 4 • 780305 Übung Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 780306 Übung Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 780307 Übung Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 780308 Übung Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 30 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 60 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	78031 Praktikum Fahrzeugantriebe (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fahrzeugantriebssysteme

257 Kraftfahrzeugtechnik

Zugeordnete Module:	2571	Kernfächer mit 6 LP
	2572	Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2573	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	37810	Praktikum Kraftfahrzeuge

2571 Kernfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 101290 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik

Modul: Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik

101290

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dr.-Ing. Jens Neubeck Dipl.-Ing. Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Zusammenhänge und Einflussgrößen, welche die Fahreigenschaften eines Kraftfahrzeugs bestimmen und die Wechselbeziehung zwischen diesen Einflussgrößen. Des Weiteren erwerben sie die Kenntnisse über alle wesentlichen Fahrzeugkomponenten zum Antreiben, Steuern und Bremsen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I (2 SWS) Einführung, Eigenschaften der Reifen, Fahrphysikalische Grundlagen, Objektivierung Fahrverhalten, Eigenlenkverhalten, Fahrdynamikregelung, Lenkverhalten und Lenksysteme • Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs II (2 SWS) Eigenschaften von Fahrwerken, Wank- und Nickverhalten, Vertikaldynamik des Fahrzeugs, Fahrzeugauslegung, Anwendungsbeispiele aus der Fahreigenschaftsentwicklung 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskripte der jeweiligen Lehrveranstaltungen; • Mitschke, M.: Dynamik der Kraftfahrzeuge, 4. Auflage, Springer Verlag, 2004 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1012901 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs I, Vorlesung • 1012902 Fahreigenschaften des Kraftfahrzeugs II, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101291 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik (PL), schriftlich, 60 min, Gewicht: 1,0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation		
20. Angeboten von:			

2572 Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module: 101280 Grundlagen der Kraftfahrzeuge
 101300 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik
 101310 Grundlagen der Fahrzeugakustik

Modul: Grundlagen der Kraftfahrzeuge

101280

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dipl.-Ing. Nils Widdecke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die Kraftfahrzeug Grundkomponenten, Fahrwiderstände sowie Fahrgrenzen. Sie können KFZ Grundgleichungen im Kontext anwenden. Die Studenten wissen um die Vor- und Nachteile von Fahrzeug-, Antriebs- und Karosseriekonzepte.		
13. Inhalt:	Modul ersetzt "Kraftfahrzeuge I+II". Das alte und neue Modul sind nicht kombinierbar! Grundlagen der Kraftfahrzeuge (4 SWS) Daten aus der Verkehrswirtschaft; Entwicklung der Statistik der Straßenverkehrsunfälle; Trends beim Energieverbrauch, bei der Schadstoff- und Geräuschemission des Straßenverkehrs; Arbeitsabschnitte bei der Pkw-Entwicklung; Kraftfahrzeug-Konzepte; Energetische Betrachtungen, Hauptgleichung des Kraftfahrzeugs; Kraftstoffverbrauch; Leistungsangebot; Fahrwiderstände; Fahrleistungen; Fahrgrenzen; Kraftfahrzeug-Recycling; alternative Fahrzeugkonzepte. Räder und Reifen; Bremsen; Lenkung; Fahrwerk; Radaufhängungen; Kraftübertragung mit Kupplung, Berechnungen zu Kraftfahrzeugen.		
14. Literatur:	Wagner, A.: Grundlagen der Kraftfahrzeuge, Vorlesungsumdruck, Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg, 2007 Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007 Reimpell, J.: Fahrwerkstechnik: Grundlagen, Vogel-Fachbuchverlag, 2005 Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1012801 Grundlagen der Kraftfahrzeuge, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101281 Grundlagen der Kraftfahrzeuge (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Grundlagen der Kraftfahrzeuge (PL), schriftlich, 120 min		
18. Grundlage für ... :	Kraftfahrzeugtechnik-Spezialisierung		

19. Medienform: Beamer-Präsentation

20. Angeboten von:

Modul: Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik 101300

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dr.-Ing. Daniel Stoll		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die grundlegenden Beschreibungsgleichungen der Fahrzeugaerodynamik, den Einfluss der Körperform auf die Fahrzeugum- und -durchströmung sowie die versuchstechnischen Verfahren zur Simulation der Straßenfahrt im Windkanal und zur Grenzschichtkonditionierung nebst der notwendigen Messverfahren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Vehicle Aerodynamics I (2 SWS) Basic equations of fluid dynamics; Computational fluid dynamics (CFD); Aerodynamic forces, moments and coefficients; Drag components; Importance of vehicle shape on drag, lift and yaw moment; Implementation of aerodynamic measures in concept vehicles. • Fahrzeugaerodynamik II (1 SWS) Aerodynamische Aspekte: Bauteilbelastung, Windgeräusche, Cabriolet, Bremsenkühlung, Fahrzeugverschmutzung, Hochleistungsfahrzeuge; Motorkühlung; Seitenwind; Windkanaltechnik. • Windkanal-Versuchs- und Messtechnik (1 SWS) Windkanalbauformen und resultierende Unterschiede zwischen Windkanal und Straße, spezielle Windkanaleffekte, Windkanalmesstechniken. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmanuskripte der jeweiligen Lehrveranstaltungen; • Schütz, T. (Hrsg.): Hucho - Aerodynamik des Automobils, 6. Auflage, Springer Verlag, 2013 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1013001 Vehicle-Aerodynamics, Vorlesung • 1013002 Kraftfahrzeug-Aerodynamik II, Vorlesung • 1013003 Windkanal-Versuchs- und Messtechnik, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101301 Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik (PL), schriftlich, 60 min,
Gewicht: 1,0

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: PPT-Präsentation

20. Angeboten von:

Modul: Grundlagen der Fahrzeugakustik 101310

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. Andreas Wagner Dr. rer. Nat. Reinhard Blumrich Dipl.-Ing. Michael Fieles-Kahl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrzeugakustik I (2 SWS) Mess- und Analysetechniken; Allgemeines zur Geräuscentstehung und zu Geräusch-minderungsmaßnahmen; Antriebsgeräusche; Reifen-Fahrbahn-Geräusch; Rad-Schiene-Geräusch; Umströmungsgeräusche, Maßnahmen an der Karosserie • Fahrzeugakustik II (2 SWS) Einführung in die Problematik des Straßenverkehrslärm; Geräusche von motorisierten Zweirädern; Geräusche von alternativen Antrieben; Geräuschentwicklung von Trommel- und Scheibenbremsen; Sonstige Störgeräusche; Datenerfassung und Signalanalyse; Numerische Akustik in der Fahrzeugentwicklung (FEM, BEM, SEA, CAA); Psychoakustik/Sounddesign 		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript Fahrzeugakustik I und II		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1013101 Fahrzeugakustik I, Vorlesung • 1013102 Fahrzeugakustik II, Vorlesung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 132 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101311 Grundlagen der Fahrzeugakustik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Grundlagen der Fahrzeugakustik (PL), schriftlich, 60 min, Gewicht: 1,0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation		
20. Angeboten von:			

2573 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 101330 Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik

Modul: Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik

101330

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Wagner		
9. Dozenten:	Prof. P. Eberhard Prof. K. A. Friedrich Prof. T. Siefkes Hon. Prof. U. Bruhnke Hon. Prof. Dr. C. Kohrs Dr. A. Christ Dr. K. Ruhland Dipl.-Ing. S. Kopp		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlene Voraussetzung: Erfolgreich abgeschlossenes Modul „Grundlagen der Kraftfahrzeuge“		
12. Lernziele:	<p>Das Modul „Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik“ deckt ein sehr großes Gebiet interdisziplinärer Themenfelder ab. Der Bogen spannt sich von Zusammenhängen und Einflussgrößen, welche die Karosserietechnik, Fahrzeugproduktion und -entsorgung, umwelttechnische Fragestellungen, Problemen der Energiebereitstellung bis hin zu Fahrzeug-Prüfstands- und Testeinrichtungen bestimmen.</p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Studierende wählen einen Prüfungsumfang und -inhalt in Höhe von 2 SWS aus und melden diesen <u>gesondert über die IFS-Homepage</u> an. Prüfungsinhalte zu wiederholender Prüfungen können nicht mehr verändert werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS) • Fahrzeugdynamik (2 SWS) • Fahrzeugkonzepte (2 SWS) • Hybridantriebe (2 SWS) • Industrielle Nutzfahrzeugentwicklung Vorlesung (2 SWS) • Karosserietechnik Vorlesung (2 SWS) • Kraftfahrzeug-Recycling (1 SWS) 		

	<ul style="list-style-type: none">• Nutzfahrzeug-Aerodynamik (1 SWS) Vorlesungsinhalte: siehe IFS-Homepage
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskripte der jeweiligen Lehrveranstaltungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 1013301 Vorlesungen zu Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 66 h Gesamtstunden: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101331 Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik (BSL), Schriftlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik (BSL), schriftlich, 30 min, Gewicht: 1,0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation
20. Angeboten von:	

Modul: 37810 Praktikum Kraftfahrzeuge

2. Modulkürzel:	070820106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Nils Widdecke		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
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"> • kennen die Methoden, Verfahren und Prüfeinrichtungen zur Prüfung von Bauteilen und Baugruppen von Kraftfahrzeugen, • können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen, • sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen. 		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter https://www.gkm.uni-stuttgart.de/orientierung/faq/#id-46ff6e89-9 Aus dem Angebot der Spezialisierungsfachversuche sind vier Testate zu erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. • Außengeräuschemessung: Der Versuch beinhaltet eine Übersicht über die Anforderungen der ISO362 zur beschleunigten Vorbeifahrt, sowie eine praktische Versuchsdurchführung in einer studentischen Variante. • 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.

- **Kraftfahrzeugprüfstand:** Im Rahmen des Versuches werden auf einem Rollenprüfstand an einem Kfz Leistungsmessungen durchgeführt. Die Versuchsdaten werden im Anschluss ausgewertet und diskutiert.
- Alternativ kann anstelle von 3 SF-Versuchen die LV "Praktikum Fahrzeugdynamik" (LV-Nr. 420606600) gewählt werden.

14. Literatur:

- Umdrucke zu den Laborversuchen und den Praktischen Übungen
- Wolf-Heinrich Hucho (Hrsg.) Aerodynamik des Automobils, 5. Auflage. Düsseldorf 2005, Vieweg-Verlag, ISBN3-528-03959-0
- Zeller, P.: Handbuch Fahrzeugakustik: Grundlagen, Auslegung, Berechnung, Versuch. Wiesbaden 2009, Vieweg + Teubner, ISBN:978-3834806512
- Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, Vieweg, 2007
- Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 378101 Spezialisierungsfachversuch 1
- 378102 Spezialisierungsfachversuch 2
- 378103 Spezialisierungsfachversuch 3
- 378104 Spezialisierungsfachversuch 4
- 378105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1
- 378106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2
- 378107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3
- 378108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name: 37811 Praktikum Kraftfahrzeuge (USL), Sonstige, Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Kraftfahrwesen

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
 13530 Arbeitswissenschaft

Modul: 13330 Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072010002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Katharina Hölzle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die theoretischen Ansätze des Technologiemanagements in Unternehmen. Sie können normatives, strategisches und operatives Technologiemanagement unterscheiden und beherrschen Inhalte und methodische Vorgehensweisen.</p> <p>Die Studierenden kennen das Umfeld des Technologiemanagements. Sie können Megatrends analysieren sowie kategorisieren und kennen unterschiedliche Innovationsindikatoren.</p> <p>Ihnen sind die Grundlagen des Organisationsmanagements sowie der klassischen Aufbauorganisation in der Bedeutung für das Technologiemanagement bekannt. Sie kennen die Bedeutung der Ablauforganisation mit ihren jeweiligen Merkmalen und können diese beschreiben.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bedeutung von Unternehmenskultur und Werten für Organisationen insbesondere im Kontext des Technologiemanagements. Sie kennen die Wettbewerbskräfte, die auf Unternehmen wirken und können Analysen durchführen sowie Strategien entwickeln um den Marktgegebenheiten angemessen zu begegnen.</p> <p>Sie verstehen, wie der Einsatz von Technologien in Unternehmen strategisch geplant und sinnvoll umgesetzt wird und wie dieser auf die Organisation und das Umfeld auswirkt. Zusätzlich haben sie die Konzepte der Technologiefrüherkennung sowie deren Anwendung erlernt.</p> <p>Die Studierenden kennen die Technologiestrategien, die in Organisationen zur Verfügung stehen und kennen deren jeweilige Vor- und Nachteile.</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 und deren Werkzeuge. Die Instrumente des Technologie- und Innovationsmanagements kennen sie hinsichtlich Effizienz, Finanzierungsmöglichkeiten und</p>		

Kapazitätsplanung ebenso, wie verschiedene Möglichkeiten der internen und externen Kollaboration.

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen und das Anwendungswissen zum Technologiemanagement. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfeld des Technologiemanagement • Grundlagen des Technologiemanagements • Technologische Frühaufklärung I • Technologische Frühaufklärung II • Instrumente des Technologiemanagements I • Instrumente des Technologiemanagements II • Instrumente des Technologiemanagements III • Technologiestrategien • Strategisches Technologiemanagement • Organisationsmanagement (Struktur) • Normatives Management Kultur • Service Engineering • Innovationsmanagement I • Innovationsmanagement II - Prozess • Technologietransfer Technologiekooperation <p>Übung zum Technologiemanagement: In der Übung werden ausgewählte Konzepte der Vorlesung praktisch vertieft. HINWEIS: Das Spezialisierungsfach Technologiemanagement im M.Sc. kann trotz erfolgreicher Teilnahme am Modul Technologiemanagement im B.Sc. belegt werden. Das Kernfach Technologiemanagement entfällt entsprechend und kann durch ein Ergänzungsfach ersetzt werden.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Hölzle, K.: 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 • Schilling, M. A. (2023). Strategic management of technological innovation (7th ed.). McGraw-Hill Education • Tidd, J., ; Bessant, J. R. (2020). Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change (7th ed.). Wiley • Fergnani, A. (2022). Corporate foresight: A new frontier for strategy and management. Academy of Management Perspectives, 36(2), 820–844 • Rohrbeck, R., Battistella, C., ; Huizingh, E. (2015). Corporate foresight: An emerging field with a rich tradition. Technological Forecasting and Social Change, 101, 1–9
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 133301 Vorlesung Technologiemanagement I • 133302 Vorlesung Technologiemanagement II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 46 Stunden Selbststudium: 134 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13331 Technologiemanagement (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1

Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus beiden Vorlesungsteilen "Technologiemanagement I" und "Technologiemanagement II".
Die Prüfung kann sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache abgelegt werden.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Fallstudien

20. Angeboten von: Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 13530 Arbeitswissenschaft

2. Modulkürzel:	072010001	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Oliver Rüssel Katharina Hölzle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben ein Verständnis für die Gestaltung arbeitswissenschaftlicher Arbeitsprozesse und die Bedeutung des Menschen im Arbeitssystem. Sie kennen Methoden zur Arbeitsprozessgestaltung, Arbeitsmittelgestaltung, Arbeitsplatzgestaltung und Arbeitsstrukturierung. Die Studierenden können Arbeitsaufgaben, Arbeitsplätze, Produkte/Arbeitsmittel, Arbeitsprozesse und Arbeitssysteme arbeitswissenschaftlich beurteilen, gestalten und optimieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung Arbeitswissenschaft I vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu Arbeit im Wandel, Arbeitsphysiologie und -psychologie, Produktgestaltung, Arbeitsplatzgestaltung, Arbeitsanalyse, Arbeitsumgebungsgestaltung. Dazu werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt.</p> <p>Die Vorlesung Arbeitswissenschaft II vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu arbeitswissenschaftlichen Arbeitsprozessen, Arbeitssystemen, Planungssystematik speziell zu Montagesystemen, Entgeltgestaltung, Arbeitszeit, Ganzheitliche Produktionssysteme. Auch hier werden Anwendungsbeispiele vorgestellt und Methoden und Vorgehensweisen eingeübt.</p> <p>Die Anwendungsbeispiele werden durch eine freiwillige Exkursion (1 x im Semester) zu einem Unternehmen verdeutlicht.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Hölzle, K., Rüssel, O.: Skript zur Vorlesung Arbeitswissenschaft • Bokranz, R., Landau, K.: Produktivitätsmanagement von Arbeitssystemen. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2006. • Bokranz, R., Landau, K.: Handbuch Industrial Engineering - Produktivitätsmanagement mit MTM. Stuttgart: Schäffer-Poeschel Verlag, 2012. • Bullinger, H.-J.: Ergonomie: Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994. • Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung (Hrsg. von der Bundesanstalt für Arbeitsschutz). 16., überarbeitete Auflage. Köln: TÜV Media GmbH, 2017. • Schlick, C., Bruder, R., Luczak, H.: Arbeitswissenschaft. 4., vollständig neu bearbeitete Auflage. Wiesbaden: Springer Vieweg Verlag, 2018. 		

	<ul style="list-style-type: none">• Schmauder, M, Spanner-Ulmer, B.: Ergonomie - Grundlagen zur Interaktion von Mensch, Technik und Organisation. Darmstadt: REFA-Fachbuchreihe Arbeitsgestaltung, 2014
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 135301 Vorlesung Arbeitswissenschaft I• 135302 Vorlesung Arbeitswissenschaft II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13531 Arbeitswissenschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus 60 min "Arbeitswissenschaft I" und 60 min "Arbeitswissenschaft II".
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

2612 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	13330	Technologiemanagement
	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: 13330 Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072010002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Katharina Hölzle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die theoretischen Ansätze des Technologiemanagements in Unternehmen. Sie können normatives, strategisches und operatives Technologiemanagement unterscheiden und beherrschen Inhalte und methodische Vorgehensweisen.</p> <p>Die Studierenden kennen das Umfeld des Technologiemanagements. Sie können Megatrends analysieren sowie kategorisieren und kennen unterschiedliche Innovationsindikatoren.</p> <p>Ihnen sind die Grundlagen des Organisationsmanagements sowie der klassischen Aufbauorganisation in der Bedeutung für das Technologiemanagement bekannt. Sie kennen die Bedeutung der Ablauforganisation mit ihren jeweiligen Merkmalen und können diese beschreiben.</p> <p>Die Studierenden kennen die Bedeutung von Unternehmenskultur und Werten für Organisationen insbesondere im Kontext des Technologiemanagements. Sie kennen die Wettbewerbskräfte, die auf Unternehmen wirken und können Analysen durchführen sowie Strategien entwickeln um den Marktgegebenheiten angemessen zu begegnen.</p> <p>Sie verstehen, wie der Einsatz von Technologien in Unternehmen strategisch geplant und sinnvoll umgesetzt wird und wie dieser auf die Organisation und das Umfeld auswirkt. Zusätzlich haben sie die Konzepte der Technologiefrüherkennung sowie deren Anwendung erlernt.</p> <p>Die Studierenden kennen die Technologiestrategien, die in Organisationen zur Verfügung stehen und kennen deren jeweilige Vor- und Nachteile.</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 und deren Werkzeuge. Die Instrumente des Technologie- und Innovationsmanagements kennen sie hinsichtlich Effizienz, Finanzierungsmöglichkeiten und</p>		

Kapazitätsplanung ebenso, wie verschiedene Möglichkeiten der internen und externen Kollaboration.

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen und das Anwendungswissen zum Technologiemanagement. Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Umfeld des Technologiemanagement • Grundlagen des Technologiemanagements • Technologische Frühaufklärung I • Technologische Frühaufklärung II • Instrumente des Technologiemanagements I • Instrumente des Technologiemanagements II • Instrumente des Technologiemanagements III • Technologiestrategien • Strategisches Technologiemanagement • Organisationsmanagement (Struktur) • Normatives Management Kultur • Service Engineering • Innovationsmanagement I • Innovationsmanagement II - Prozess • Technologietransfer Technologiekooperation <p>Übung zum Technologiemanagement: In der Übung werden ausgewählte Konzepte der Vorlesung praktisch vertieft. HINWEIS: Das Spezialisierungsfach Technologiemanagement im M.Sc. kann trotz erfolgreicher Teilnahme am Modul Technologiemanagement im B.Sc. belegt werden. Das Kernfach Technologiemanagement entfällt entsprechend und kann durch ein Ergänzungsfach ersetzt werden.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Hölzle, K.: 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 • Schilling, M. A. (2023). Strategic management of technological innovation (7th ed.). McGraw-Hill Education • Tidd, J., ; Bessant, J. R. (2020). Managing innovation: Integrating technological, market and organizational change (7th ed.). Wiley • Fergnani, A. (2022). Corporate foresight: A new frontier for strategy and management. Academy of Management Perspectives, 36(2), 820–844 • Rohrbeck, R., Battistella, C., ; Huizingh, E. (2015). Corporate foresight: An emerging field with a rich tradition. Technological Forecasting and Social Change, 101, 1–9
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 133301 Vorlesung Technologiemanagement I • 133302 Vorlesung Technologiemanagement II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 46 Stunden Selbststudium: 134 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13331 Technologiemanagement (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1

Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus beiden Vorlesungsteilen "Technologiemanagement I" und "Technologiemanagement II".
Die Prüfung kann sowohl in deutscher als auch in englischer Sprache abgelegt werden.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Fallstudien

20. Angeboten von: Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas Maier Markus Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung, • können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse. <p>Erworbene Kompetenzen :</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer, • beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen, • beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses, • können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten, • beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung, • haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs. 		
13. Inhalt:	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 Produktprogrammen und Produktsystemen mit Corporate-Design.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn^{Kompakt} 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
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:	Technisches Design

Modul: 32890 Informationstechnik

2. Modulkürzel:	072010010	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle	
9. Dozenten:		Anette Weisbecker	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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.</p> <p>Die Studierenden können Methoden, Technologien, Software und Geschäftsmodelle für die Unterstützung elektronischer Geschäftsprozesse und zur Digitalisierung 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.</p> <p>Die Studierenden können Vorgehensmodelle und Methoden zur Softwareentwicklung beurteilen und einsetzen.</p> <p>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 zur Erstellung von Anwendungen zur Unterstützung zwischenbetrieblicher elektronischer Geschäftsprozesse. Es werden Anwendungsbeispiele für Electronic Business aus verschiedenen Bereichen des elektronischen Geschäftsverkehrs (B2B, B2C) gezeigt.</p> <p>Softwaretechnik und -management: Software entsteht heute agil im Team und mit Hilfe von effizienten Werkzeugen.</p> <p>Die Vorlesung Softwaretechnik und -management vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zu Vorgehensmodellen, Methoden und Werkzeuge der Softwareentwicklung sowie des Softwaremanagements. Behandelt werden dabei, Vorgehensmodelle, agile Vorgehensweisen, Softwarearchitekturen, Softwaremanagement, IT-Servicemanagement, Geschäftsprozessmodellierung und Unternehmenssoftware. Die Vorlesung gibt Einblick in eine die Softwareentwicklung und behandelt anhand von</p>	

	Fallbeispielen die notwendigen Techniken und das dazugehörige Softwaremanagement.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• Weisbecker, A.: Skript zur Vorlesung• Laudon, K. C.; Laudon, J. P.; Schroder, D. (2015): Wirtschaftsinformatik. München: Pearson Studium• Tiemeyer, E. (Herausgeber) (2017): Handbuch IT-Management: Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis. München: Carl Hanser
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 328901 Vorlesung Electronic Business• 328902 Vorlesung Softwaretechnik und -management
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32891 Informationstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus 60 min "Electronic Business" und 60 min "Softwaretechnik und -management".
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Demonstrationen
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 32900 Mensch-Rechner-Interaktion

2. Modulkürzel:	072010011	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Dr. Mathias Vukelic (MRI-1) Ravi Kanth Kosuru (MRI-2)		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:			

Das Modul Mensch-Rechner-Interaktion versucht gleichermaßen theoretische Grundlagen und praktische Handlungskompetenz zu vermitteln.

Es werden Kenntnisse und Methoden zur Bewertung von systemergonomischen und ingenieurpsychologischer Fragestellungen behandelt. Zudem werden Methoden zur Auswertung und Klassifikation erhobener psychophysiologischer Methoden vermittelt. Dadurch haben die Teilnehmer ein Verständnis wie in einem interdisziplinären Team komplexe Sachverhalte, wie z.B. sozio-technische Arbeitssysteme und Mensch-Maschine-Schnittstellen analysiert, bewertet und gestaltet werden können. Zudem können die Studierende, die biologische "Grundausrüstung" des Menschen und deren individueller Variabilität bei der Gestaltung und Bewertung technischer Systeme berücksichtigen. Daraus lassen sich Empfehlungen für beanspruchungsoptimierende Gestaltung von Mensch-Maschine-Systemen erheben und ableiten.

(MRI-1)

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.

(MRI-2)

13. Inhalt:	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 den Studierenden Kenntnisse in biopsychologischen Befunden und
-------------	--

Konzepten, die im Kontext der Mensch-Rechner (Technik)-Interaktion relevant sind.

Hierzu gehören:

- Grundlagen der Kognitionspsychologie (z.B. Wahrnehmung, Aufmerksamkeit, Emotionen/Affekt, Lernen);
- Vermittlung von anatomischen und physiologischen Grundlagen der unterschiedlichen physiologischen Systeme des Menschen (z.B. Sehen, Hören, Fühlen – Motorik)
- Neuroergonomie: Definition, Abgrenzung, Problemfelder, Anwendungen
- Vermittlung der technischen Grundlagen der biophysiological Messmethoden für die Neuroergonomie (EMG, EDA, EKG, EEG, fMRI, fNIRS)
- Empirische Verfahren zur Beurteilung der Usability (Gebrauchstauglichkeit) von Mensch-Maschine-Schnittstellen sowie zur Beurteilung des Nutzererlebens bei der Mensch-Technik-Interaktion
- Biosignalverarbeitung und Machine Learning zur Evaluation von kognitiven und emotionalen Nutzerzuständen in der Mensch-Technik-Interaktion
- Mensch-Technik-Systeme:

- Leitprinzipien einer menschenzentrierten Technikentwicklung
- Ansätze adaptierbarer und adaptiver Automation
- Ein- und Ausgabegeräte
- Gehirn-Computer-Schnittstellen

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.

14. Literatur:

Vukelic, M.: Skript zur Vorlesung Mensch-Rechner Interaktion I
Biopsychologie und Neuroergonomie:

- Birbaumer, N. ; ; ; ; ; ; ; Schmidt, R.F. (2010, 7. vollst. überarb. Aufl.). Biologische Psychologie. Berlin: Springer.
- Parasuraman, R. ; ; ; ; ; ; ; Rizzo, M. (eds.) (2007). Neuroergonomics: The Brain at Work. Oxford: University Press.
- Cacioppo, J.T., Tassinary, L.G. ; ; ; ; ; ; ; Berntson, G.G. (eds.) (2007, 3rd ed.). Handbook of psychophysiology. Cambridge: Cambridge University Press.
- Sarodnick, F., ; ; ; ; ; ; ; Brau, H. (2011). Methoden der Usability Evaluation: Wissenschaftliche Grundlagen und praktische Anwendung. Bern: Huber.

Mensch-Maschine-Schnittstellen:

- Manzey, D. (2008) Systemgestaltung und Automatisierung. In Badke-Schaub et al.
- (Hrsg.), Human Factors: Psychologie der Sicherheit. Heidelberg: Springer. Sheridan, T. B. ; ; ; ; ; ; ; Parasuraman, R. (2006). Human-Automation Interaction. In R. S.

Signalverarbeitung und Machine Learning (Grundlagen):

- John L. Semmlow, Benjamin Griffel (2014), Biosignal and Medical Image Processing, Third Edition by CRC Press

Zu beiden Vorlesungsteilen:

- Machate, J., Burmester, M. (Hrsg.): UserInterface Tuning, Benutzungsschnittstellen menschlich gestalten, Frankfurt: Software und Support Verlag, 2003
- 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 und Sons, New York, NY (2002)
- John Wiley und 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"> • 329001 Vorlesung Mensch-Rechner-Interaktion I • 329002 Vorlesung Mensch-Rechner-Interaktion II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32901 Mensch-Rechner-Interaktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus 60 min "Mensch-Rechner-Interaktion I" und 60 min "Mensch-Rechner-Interaktion II".
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Multimedia-Präsentation
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 32910 Produktionsmanagement

2. Modulkürzel:	072010012	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Joachim Lentes Peter Rally		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul Produktionsmanagement besteht aus den Vorlesungen Mathematische Methoden der Produktionsplanung (im WS) und Wertstrom Engineering (im SS)</p> <p>Die Vorlesung Mathematische Methoden der Produktionsplanung 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.</p> <p>Die Vorlesung Wertstrom Engineering vermittelt eine methodische Vorgehensweise zum Planen, Organisieren und Steuern von Produktionsprozessen. In der zugehörigen Übungsphase werden die erworbenen Kenntnisse in Form eines Planspiels vertieft.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Lentes, J.: Skript zur Vorlesung Einführung in das Produktionsmanagement • Vahrenkamp, R.: Produktionsmanagement. 6., überarbeitete Auflage, München: Oldenbourg, 2008 • Rother, M., Shook, J.: Sehen lernen: Mit Wertstromdesign die Wertschöpfung erhöhen und Verschwendung beseitigen, Aachen: Lean Management Institut, 2000 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Wolfgang Schweizer: Wertstrom Engineering. Typen- und variantenreiche Produktion. Druck und Verlag: epubli GmbH, Berlin, 2013. • Klevers, T.: Wertstrom-Mapping und Wertstrom-Design, Landsberg am Lech: mi-Fachverlag, 2007 • Erlach, K.: Wertstromdesign, Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 2007 • Womack, J. P., Jones, D. T., Noose, D.: The Machine that changed the World, New York: Rawson Associates, 1990
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 329101 Vorlesung Mathematische Methoden der Produktionsplanung • 329102 Vorlesung Wertstrom Engineering
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32911 Produktionsmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus 60 min "Mathematische Methoden der Produktionsplanung" und 60 min "Wertstrom Engineering".</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Videos, Tafel und haptisches Planspiel
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 33640 Angewandte Arbeitswissenschaft

2. Modulkürzel:	072010008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Martin Braun Stefan Rief Dennis Stolze		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 Arbeitsgestaltung im Büro 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</p>		

vorgestellt und verschiedenen Lösungsansätze für die Gestaltung ökologisch, ökonomisch und sozial ausgewogener Arbeits- und Bürokonzepte vermittelt.

Eine freiwillige Exkursion zu einem Unternehmen sichert die Verbindung zwischen theoretisch vermitteltem Wissen und der praktischen 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"> • Rief, S., Stolze, D.: Skript zur Vorlesung • Spath, D., Kern, P.: Zukunftsoffensive Office 21 - mehr Leistung in innovativen Arbeitswelten, Egmont vgs Verlag, 2003 • Spath, D., Bauer W., Rief, S.: Green Office - ökonomische und ökologische Potenziale nachhaltiger Arbeits- und Bürogestaltung, Gabler Verlag, 2010 • Braun, M.: Skript zur Vorlesung • Kern, P., Schmauder, M., Braun, M.: Einführung in den Arbeitsschutz, München: Hanser, 2005
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 336401 Vorlesung Arbeitsgestaltung im Büro • 336402 Vorlesung Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33641 Angewandte Arbeitswissenschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus 60 min "Arbeitsgestaltung im Büro" und 60 min "Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit".
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Videos und optionale Exkursion
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 33650 Digitale Produktion

2. Modulkürzel:	072010009	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Mehmet Kürümlüoglu (CAD/PDM/PLM - Informationssysteme in der Produktentstehung) Joachim Lentes (Simulation im Technologiemanagement)		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen und Methoden der Informationssysteme in der digitalen Produktentstehung. 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 Grundlagen und Vorgehensweisen der Simulationstechnologie. Sie verstehen Methoden und Verfahren um Produkte, Prozesse und Systeme im Technologiemanagement modellieren und simulieren zu können und haben ein Verständnis für Anwendungsbereiche und Werkzeuge.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul "Digitale Produktion" besteht aus den Vorlesungen "CAD/CAX/PDM/PLM - Informationssysteme in der Produktentstehung" und "Simulation im Technologiemanagement". Die Vorlesung CAD/PDM/PLM - Informationssysteme in der Produktentstehung vermittelt die Grundlagen von CAD, CAX, PDM, PLM und weiterer relevanter Informationssysteme in der Produktentstehung. Die Werkzeuge für die Unterstützung der Prozesse und Kooperationen der Produktentstehung werden dargestellt. Es werden die Vorgehensweisen zur Bewertung, Auswahl und Integration und Einführung dieser System aufgezeigt. Die Vorlesung Simulation im Technologiemanagement vermittelt die Grundlagen der Simulationstechnik und die Vorgehensweise bei Simulationsprojekten. Es werden Simulationen von Produkten, Prozessen und komplexen Systemen vorgestellt. Dies beinhaltet einen Überblick über bekannte Simulationswerkzeuge und praktische Anwendungsbeispiele.</p>		
14. Literatur:	<p>Folien Hand-Out zu den Vorlesungen S. Vajna et al: CAX für Ingenieure, Berlin, Heidelberg: Springer, 2009 Spur, G., Krause, F.-L.: das virtuelle Produkt, Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig, 1997 Law, Averill M.: Simulation Modelling and Analysis 5th Ed, New York: Mcgraw-Hill Professional, 2015 VDI: VDI Richtlinie 3633, Berlin: Beuth Verlag, 2014</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 336501 Vorlesung CAD/PDM - Informationssysteme in der Produktentwicklung 		

	• 336502 Vorlesung Simulation im Technologiemanagement
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33651 Digitale Produktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Klausur mit Dauer von 120 min bestehend aus 60 min "CAD/PDM/ PLM - Informationssysteme in der Produktentstehung" und 60 min "Simulation im Technologiemanagement".
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentationen, Videos, Software-Demos
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 33680 Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen

2. Modulkürzel:	072010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Thomas Meiren Christian Schiller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden 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.</p> <p>Zudem lernen die Studierenden die Auswirkungen aktueller Trends im Bereich der Digitalisierung (Smart Services, Künstliche Intelligenz, Servicerobotik etc.) auf das Dienstleistungsgeschäft und deren Potenziale für neue kundenorientierte Leistungen kennen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung Service Engineering umfasst folgende Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitionen und Begriffsklärungen • Grundlagen des Service Engineering • Vorgehensmodelle • Methoden und Werkzeuge • Kundenerwartungen und -bedürfnisse • Gestaltung der Kundeninteraktion • Management der Dienstleistungsentwicklung • Aktuelle Trends im Dienstleistungsbereich <p>Darüber hinaus wird das Konzipieren und Testen von Dienstleistungen in Form von Gruppenarbeiten im ServLab vertieft.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.) Service Engineering. Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Berlin: Springer-Verlag, 2005. • Curedale, R. Service Design. 250 essentiell methods Los Angeles: Design Community College, 2013. • DIN SPEC 91364 		

Leitfaden für die Entwicklung von Dienstleistungen zur Elektromobilität.
Berlin: Beuth Verlag, 2018.
(kann als kostenfreies PDF über www.beuth.de bezogen werden)

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 336801 Vorlesung Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen• 336802 Übung Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentationen, Videos, Animationen, Diskussionsrunden, Gruppenarbeiten im ServLab
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

2613 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:

33580	Personalwirtschaft
33600	Simultaneous Engineering und Projektmanagement
33610	Neue Methoden des FuE-Managements
59980	Angewandtes Technologiemanagement

Modul: 33580 Personalwirtschaft

2. Modulkürzel:	072010016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Susanne Buck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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">• Buck, S.: Skript zur Vorlesung Personalwirtschaft			

- 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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 33600 Simultaneous Engineering und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	072010017	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Peter Ohlhausen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
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. Erarbeitung der Anwendungsfelder des Projektmanagements: Produktentwicklung, Fabrikplanung, integrierte Auftragsabwicklung. 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:	<p>Ohlhausen, P.: Skript zur Vorlesung J. Kuster, E. Huber, R. Lippmann, A. Schmid, E. Schneider, U. Witschi, R. Wüst: Handbuch Projektmanagement, Springer (mehrere Auflagen verfügbar) Burghardt, M.: Projektmanagement, Erlangen: Publicis Corporate Publishing, 2018</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 336001 Vorlesung Simultaneous Engineering und Projektmanagement 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>33601 Simultaneous Engineering und Projektmanagement (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer-Präsentation

20. Angeboten von: Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

Modul: 33610 Neue Methoden des FuE-Managements

2. Modulkürzel:	072010015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Peter Ohlhausen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	Ohlhausen, P.: Skripte zu den einzelnen Themenschwerpunkten Cronenbroeck, W.: Internationales Projektmanagement, Berlin, Cornelsen Verlag GmbH, 2004 vertiefende Literatur wird nach jedem Schwerpunktthema vorgestellt		
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentation		
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften		

Modul: 59980 Angewandtes Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072010020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Dieter Spath		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich Technologiemanagement sind wünschenswert. Diese werden z. B. im Modul 13330 Technologiemanagement vermittelt.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind nach der Vorlesung in der Lage, folgende Methoden für verschiedene Aufgaben nach Vor- und Nachteilen auszuwählen und anzuwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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:	<p>Spath, D.: Skript zur Vorlesung Angewandtes Technologiemanagement</p> <p>Spath, D.: Technologiemanagement - Grundlagen, Konzepte, Methoden, Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2011</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 599801 Vorlesung Angewandtes Technologiemanagement		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit 28 h</p> <p>Selbststudium 62 h</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59981 Angewandtes Technologiemanagement (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften		

Modul: 33590 Praktikum Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072010018	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Rolf Ilg Wilhelm Bauer Oliver Rüssel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. • etc. 		
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"> • 335901 Spezialisierungsfachversuch 1 • 335902 Spezialisierungsfachversuch 2 		

- 335903 Spezialisierungsfachversuch 3
- 335904 Spezialisierungsfachversuch 4
- 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), Sonstige, Gewichtung: 1 Anwesenheitspflicht
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	abhängig vom jeweiligen Versuch
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • 074710001 Systemdynamik • 074810040 Einführung in die Regelungstechnik 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und sind in der Lage, diese an realen Systemen anzuwenden • können Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren • kennen und verstehen die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Lyapunov-Stabilitätstheorie • Linear-quadratische Regelung • Robuste Regelung • Reglerentwurf für nichtlineare Systeme 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004. • J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006. • J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006. • J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991. • H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik • 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Systemtheorie und Regelungstechnik

2712 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	107110 Advanced Topics in Convex Optimization
	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
	57680 Einführung in die Chaostheorie
	57860 Advanced Methods in Systems and Control Theory
	67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen

Modul: Advanced Topics in Convex Optimization

107110

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr. Andrea Iannelli		
9. Dozenten:	Andrea Iannelli		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Completed bachelor studies		
12. Lernziele:			

The students

- Understand the most important features of state-of-the-art optimization algorithms used in new application domains;
- Learn the basic technical principles that allow analysis and design of high-performing optimization algorithms;
- Recognize advantages, disadvantages and underlying assumptions of widely used optimization algorithms in order to be able to decide when they should be deployed;
- Develop familiarity with concepts from optimization theory which can be used to analyze problems in several engineering and applied mathematics domains.

13. Inhalt:	<p>The course provides an in-depth treatment of both classical and modern concepts in convex optimization (with emphasis on the latter) that are relevant in control, decision making and data science problems. The course articulates around the following four topics: basics of convex analysis; operator-splitting methods; distributed optimization; online convex optimization. After an introductory part covering classic and foundational concepts in convex optimization (convex sets and functions; Lagrangian and Fenchel duality; gradient and coordinate descent methods), we will focus on three state-of-the-art topics in convex optimization. Operator-splitting methods are first-order methods based on monotone operator theory that are particularly suitable to handle non-smooth problems (which often arise in control and learning applications). Distributed optimization allows large-scale problems (appearing e.g. in learning-from-big-data and distributed control settings) to be solved by means of local computations and is a central paradigm for the development of network infrastructures (e.g. smart cities, swarm robotics). Online convex optimization is a paradigm for sequential decision-making problems where an agent needs to take decisions by solving a series of optimization problems online, thus requiring real-time capable computations and means to take action in the face of uncertainty.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • S. Boyd and L. Vandenberghe. Convex Optimization. Cambridge University Press, 2004.

- J.-B. Hiriart-Urruty and C. Lemaréchal. Fundamentals of Convex Analysis. Springer, Berlin, 2001.
- J. Nocedal and S. J. Wright. Numerical Optimization. Springer, New York, 2006.
- H. H. Bauschke and P. L. Combettes. Convex Analysis and Monotone Operator Theory in Hilbert Spaces. Springer, New York, 2011.
- A. Beck. First-Order Methods in Optimization, SIAM, 2017.
- G. Notarstefano, I. Notarnicola, A. Camisa. Distributed Optimization for Smart Cyber-Physical Networks, Foundations and Trends in Systems and Control, 2019.
- E. Hazan. Introduction to Online Convex Optimization, Foundations and Trends in Optimization, 2016.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1071101 Advanced Topics in Convex Optimization, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	107111 Advanced Topics in Convex Optimization (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL) Schriftliche Prüfung 120 Minuten
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • 074710001 Systemdynamik • 074810040 Einführung in die Regelungstechnik 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und sind in der Lage, diese an realen Systemen anzuwenden • können Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren • kennen und verstehen die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Lyapunov-Stabilitätstheorie • Linear-quadratische Regelung • Robuste Regelung • Reglerentwurf für nichtlineare Systeme 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004. • J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006. • J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006. • J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991. • H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik • 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18611 Konzepte der Regelungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 18620 Optimal Control

2. Modulkürzel:	074810120	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc.-Abschluss in Technischer Kybernetik, Maschinenbau, Automatisierungstechnik, Verfahrenstechnik oder einem vergleichbaren Fach sowie Grundkenntnisse der Regelungstechnik (vergleichbar Modul Regelungstechnik)		
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"> • Nonlinear Programming • Dynamic Programming • Pontryagin Maximum Principle • Model Predictive Control • Applications, examples <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, A. Brassin and B. Piccoli: Introduction to Mathematical Control Theory, AMS, I.M. Gelfand and S.V. Fomin: Calculus of Variations, Dover, D. Bertsekas: Dynamic Programming and Optimal Control, Athena Scientific, H. Sagan: Introduction to the Calculus of Variations, Dover,</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 186201 Vorlesung Optimal Control 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18621 Optimal Control (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 18630 Robust Control

2. Modulkürzel:	080520806	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Carsten Scherer		
9. Dozenten:	Carsten Scherer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Konzepte der Regelungstechnik oder Vorlesung Lineare Kontrolltheorie		
12. Lernziele:	<p>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 specific examples.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Selected mathematical background for robust control • Introduction to uncertainty descriptions (unstructured uncertainties, structured uncertainties, parametric uncertainties, ...) • The generalized plant framework • Robust stability and performance analysis of uncertain dynamical systems • Structured singular value theory • Theory of optimal H-infinity controller design • Application of modern controller design methods (H-infinity control and mu-synthesis) to concrete examples 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • C.W. Scherer, <i>Theory of Robust Control, Lecture Notes</i>. • G.E. Dullerud, F. Paganini, <i>A Course in Robust Control</i>, Springer-Verlag 1999. • S. Skogestad, I. Postlethwaite, <i>Multivariable Feedback Control: Analysis und Design</i>, Wiley 2005. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 186301 Vorlesung mit Übung und Miniprojekt Robust Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18631 Robust Control (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematische Systemtheorie		

Modul: 18640 Nonlinear Control

2. Modulkürzel:	074810140	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	<p>The student</p> <ul style="list-style-type: none"> • knows the mathematical foundations of nonlinear control • has an overview of the properties and characteristics of nonlinear control systems, • is trained in the analysis of nonlinear systems with respect to system-theoretical properties, • knows modern nonlinear control design principles, • is able to apply modern control design methods to practical problems, • has deepened knowledge, enabling him to write a scientific thesis in the area of nonlinear control and systems-theory. 		
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</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h</p> <p>Gesamt: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	18641 Nonlinear Control (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

Modul: 29940 Convex Optimization

2. Modulkürzel:	074810180	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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, quadratic and semi-definite programming, duality theory and relaxation techniques, to solve optimization problems in various areas of engineering and sciences.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - Convex sets and functions - Optimality conditions - Conic programming - Duality theory - Algorithms - Applications, examples 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vollständiger Tafelanschrieb, • Handouts, • Buch: Convex Optimization (S. Boyd, L. Vandenberghe), Nichtlineare Optimierung (R.H. Elster), Lectures on Modern Convex Optimization (A. Ben-Tal, A. Nemirovski) • Material für (Rechner-)Übungen wird in den Übungen ausgeteilt 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 Convex Optimization, 1,0, schriftlich oder mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

Modul: 31720 Model Predictive Control

2. Modulkürzel:	074810260	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Linear systems theory, non-linear control theory, Lyapunov stability e.g. courses "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik, "Einführung in die Regelungstechnik and "Konzepte der Regelungstechnik		
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:	Basic concepts of MPC Stability of MPC Robust MPC Economic MPC Distributed MPC		
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 oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

Modul: 43910 Stochastische Prozesse und Modellierung

2. Modulkürzel:	074810310	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Nicole Radde		
9. Dozenten:	Nicole Radde		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik, Grundlagen der Statistik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erlernen die Grundlagen stochastischer Modellierungsansätze sowie Methoden zur Generierung von Stichproben aus verschiedenen Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Es werden sowohl direkte Sampling-Methoden als auch Markov Chain Monte Carlo Verfahren vorgestellt.</p> <p>Die Studierenden können folgende stochastische Modellierungsansätze benennen und deren Prinzip erklären: Poisson-Prozesse, zeit-diskrete und zeit-stetige Markovprozesse und deren Konvergenzverhalten, darauf aufbauend weiterführende Modellierungsansätze für chemische Reaktionsnetzwerke wie bspw. stochastische Differenzialgleichungen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Stochastische Prozesse (Poisson und Markov Prozesse) • Daraus abgeleitete Modelle für chemische Reaktionsnetzwerke wie die chemische Langevingleichung als Bsp. für eine stochastische Differenzialgleichung und deren Zusammenhang mit der deterministischen Reaktions-Ratengleichung • Stichprobengenerierung, stochastische Simulation 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Wilkinson: Stochastic Modeling for Systems Biology, CRC, 2006. • Gelman, Carlin, Stern, Rubin: Bayesian Data Analysis, CRC, 2004. • Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 439101 Vorlesung Stochastische Prozesse und Modellierung • 439102 Übung Stochastische Prozesse und Modellierung 		
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		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer		
20. Angeboten von:	Mathematische Modellierung und Simulation zellulärer Systeme		

Modul: 51850 Networked Control Systems

2. Modulkürzel:	074810330	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

Modul: 57680 Einführung in die Chaostheorie

2. Modulkürzel:	074810350	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Viktor Avrutin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer lernen die Grundbegriffe der Theorie der nichtlinearen dynamischen Systeme bzw. der Chaostheorie kennen. Die Studierenden verstehen solche Begriffe wie zeit-kontinuierliche und zeit-diskrete Modellierung, transiente und asymptotische Dynamik, Attraktoren, Stabilität, Bifurkationen, Bifurkationsszenarien, Deterministisches Chaos, Wege ins Chaos. Sie können verschiedene Typen von lokalen und globalen Bifurkationen erkennen und kennen auch die Bedingungen, die zu diesen Bifurkationen führen. Darüber hinaus lernen die Studierenden die typischen quantitativen Maße kennen, die bei der praktischen Untersuchung des Verhaltens angewendet werden. Dazu zählen in erster Linie Lyapunov-Exponenten, fraktale Dimensionen und Entropien. Ein wesentlicher Teil der Vorlesung ist einem modernen Kapitel der Nichtlinearen Dynamik gewidmet, nämlich der Theorie der stückweise-glatte Systeme. Die Studierenden lernen die für diese Systeme charakteristischen Phänomene (border-collision bifurcations, period-adding) kennen, sowie Konzepte der Symbolischen Dynamik und die typischen Anwendungen aus dem technischen Bereich (impacting systems, switching circuits). Abschließend wird in der Vorlesung der Zusammenhang zwischen dynamischen Systemen und Fraktalen gezeigt. Die Studierenden verstehen darauf die Bedeutung der Standard-Beispiele aus diesem Gebiet (Cantor-Mengen, Julia-Mengen, Mandelbrot-Mengen). Ein besonderer Wert wird in dieser Lehrveranstaltung darauf gelegt, dass die Teilnehmer eigene praktische Erfahrungen im Umgang mit dynamischen Systemen (am Beispiel von niedrig-dimensionalen zeit-diskreten Abbildungen) sammeln. Zu diesem Zweck bietet die Vorlesung den Studierenden die Möglichkeit, viel zu experimentieren.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Problemstellungen und Grundbegriffe 2. Qualitative Analyse: Attraktoren (periodische, aperiodische, chaotische Trajektorien), Bifurkationen (lokale und globale Bifurkationen, Bifurkationen in stückweise-glatte Systemen), Bifurkations-szenarien (in glatten und stückweise-glatte Systemen) 3. Quantitative Analyse: Lyapunov Exponenten, fraktale Dimensionen, weitere Maße. Symbolische Dynamik 4. Fraktale 		

14. Literatur:	John Argyris, Gunter Faust, Maria Haase, Rudolf Friedrich , Die Erforschung des Chaos: Eine Einführung in die Theorie nichtlinearer Systeme (Springer, 2010) Skript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 576801 Vorlesung Einführung in die Chaostheorie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42, Selbststudium: 138
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57681 Einführung in die Chaostheorie (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik

Modul: 57860 Advanced Methods in Systems and Control Theory

2. Modulkürzel:	074810370	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Konzepte der Regelungstechnik or equivalent lectures		
12. Lernziele:	The student obtains knowledge of advanced methods in systems or control theory.		
13. Inhalt:	The module contains short courses taught by varying control experts of international renown covering advanced methods in systems or control theory.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 578601 Vorlesung Advanced Methods in Systems and Control Theory		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	57861 Advanced Methods in Systems and Control Theory (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

Modul: 67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen

2. Modulkürzel:	074810390	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Christian Ebenbauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen Wahrscheinlichkeitsrechnung		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können das Grundprinzip von Bayes'schen Lern- und Schätzverfahren (Filter) erklären und anwenden.</p> <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 lernen weiterführende Methoden im den Bereichen statistische Lernverfahren und stochastische Regelung kennen und können diese auf 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 und stochastische Regelung wie zum Beispiel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stichprobengenerierung, stochastische Simulation • Bayessche Schätzverfahren, Filter • Regression und Gauß-Prozesse <p>Die genaue Themenauswahl erfolgt unter Berücksichtigung der Interessen der Studierenden.</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 671401 Vorlesung Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen • 671402 Übung Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 84 h Prüfungsvorbereitung: 40h Gesamter Arbeitsaufwand: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67141 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Systemtheorie und Regelungstechnik

2713 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 104760 Data-Driven Control
 51840 Introduction to Adaptive Control
 59940 Dynamik Nichtglatter Systeme

Modul: Data-Driven Control

104760

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Courses „Einführung in die Regelungstechnik“ and „Konzepte der Regelungstechnik“ or equivalent lectures		
12. Lernziele:	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> - know the mathematical foundations of data-driven control for discrete-time linear time-invariant systems, - understand the challenges of analyzing and controlling systems without explicit model knowledge, - have an overview of modern control-theoretic techniques for handling data, - can apply data-driven analysis and control techniques to practical problems 		
13. Inhalt:	<p>The course covers different control-theoretic approaches to analyzing systems and designing controllers based directly on measured data. Among the topics that are handled are virtual reference feedback tuning, the data informativity framework, and Willems' Fundamental Lemma.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - M. C. Campi, A. Lecchini, and S. M. Savaresi, "Virtual reference feedback tuning: a direct method for the design of feedback controllers", <i>Automatica</i>, 2002, vol. 38, no. 8, pp.742-753. - H. J. van Waarde, J. Eising, H. L. Trentelman, and M. K. Camlibel, "Data informativity: a new perspective on data-driven analysis and control", <i>IEEE Transactions on Automatic Control</i>, 2020, vol. 65, no. 11, pp. 4753-4768. - J. C. Willems, P. Rapisarda, I. Markovsky, and B. De Moor, "A note on persistency of excitation", <i>Systems Control Letters</i>, 2005, vol. 54, pp. 325-329. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1047601 Data-Driven Control, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 21 h Eigenstudiumstunden: 69 h Gesamtstunden: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>104761 Data-Driven Control (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Benotete Studienleistung (BSL), Klausur 60 Minuten</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 51840 Introduction to Adaptive Control

2. Modulkürzel:	074810320	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Dieter Schwarzmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Courses „Einführung in die Regelungstechnik“ and "Konzepte der Regelungstechnik" or equivalent lectures		
12. Lernziele:	<p>The student</p> <ul style="list-style-type: none"> - knows the mathematical foundations of adaptive control - has an overview of the properties and characteristics of adaptive systems - is able to apply model-reference adaptive control to state-feedback and output-feedback of relative degree less than three. - is able to prove stability of these adaptive control methods - knows extensions of robust adaptive control - knows advantages and disadvantages of adaptive control compared to other control design methods 		
13. Inhalt:	<p>Course „Introduction to Adaptive Control“ Overview of adaptive control approaches. Focus on design of model-reference adaptive control of LTI systems. Mathematical foundations necessary for adaptive control: Review of Lyapunov stability, positive real functions, application of Kalman-Yakubovich Lemma. Design of state-feedback adaptive control (model-reference) and stability. Design of output-feedback adaptive control (relative degree of one and two). 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:	Präsenzzeit: 21h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	51841 Introduction to Adaptive Control (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

Modul: 59940 Dynamik Nichtglatter Systeme

2. Modulkürzel:	074810380	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Viktor Avrutin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Gründe, die zur Entstehung stückweise glatter Modelle führen, • kennen verschiedene Typen stückweiser glatter Systeme und ihre Eigenschaften, • verstehen, wie sich stückweise glatte Systeme von glatten Systemen unterscheiden, und wie diese Unterschiede zum Auftreten bestimmter Arten der Dynamik führen, • kennen charakteristische Bifurkationsphänomene in stückweise glatten Systemen und können diese analysieren. 		
13. Inhalt:	<p>Problemstellungen und Grundbegriffe. Qualitative Theorie stückweise glatter Systeme: (piecewise smooth maps, piecewise smooth ODEs, Filippov systems, hybrid systems). Stabilität und Bifurkationen in stückweise glatten Systemen. Border collision bifurcations in kontinuierlichen und diskontinuierlichen Abbildungen. Homokline Bifurkationen. Numerische Algorithmen.</p>		
14. Literatur:	<p>Mario di Bernardo, Chris Budd, Alan Champneys, and Piotr Kowalczyk. Piecewise-smooth dynamical systems: theory and applications. Springer Science und Business Media, Vol. 163, 2008.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 599401 Vorlesung Dynamik Nichtglatter Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium: 62 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59941 Dynamik Nichtglatter Systeme (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

Modul: 33660 Praktikum Spezialisierungsfach Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810170	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 336601 Spezialisierungsfachversuch 1 • 336602 Spezialisierungsfachversuch 2 • 336603 Spezialisierungsfachversuch 3 • 336604 Spezialisierungsfachversuch 4 • 336605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 336606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 336607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 336608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33661 Praktikum Spezialisierungsfach Regelungstechnik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

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
	71870	IT-Architekturen in der Produktion
	71880	Produktionstechnische Informationstechnologien

Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise. • Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter • 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"> • 142301 Vorlesung mit Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Overhead, Tafel

20. Angeboten von: Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering

Modul: 16250 Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Michael Seyfarth Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • 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 (Elektromotoren, fluidische Antriebe). • Typische praxisrelevante Anwendungsbeispiele. • Praktikumsversuche zur Programmierung der verschiedenen Steuerungsarten 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 162501 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik • 162502 Übung Steuerungstechnik • 162503 Praktikum Steuerungstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 16251 Steuerungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • 16252 Steuerungstechnik Praktikum (USL), Schriftlich oder Mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1 		

18. Grundlage für ... :	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

Modul: 71870 IT-Architekturen in der Produktion

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Oliver Riedel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Informatik, Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik (Steuerungstechnik II)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Grundlagen moderner IT-Architekturen für die Produktion und können diese eigenständig für die Entwicklung und Auslegung kleinerer IT-Architekturen in der Produktion verwenden, • beherrschen die Grundlagen und Methoden der Projektierung von IT-Architekturen in der Produktion, • kennen verschiedene Hardware-Architekturen und können diese in den Kontext der produktionstechnischen Informationstechnologien einordnen, • kennen verschiedene Methoden zum Entwurf von softwarebasierten Systemen und Software-Entwicklungsmethoden, • können auf Basis der erlernten Grundlagen und Methoden kleinere Software-Projekte für die Produktion projektieren und durchführen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in IT-Architekturen mit Bezug zu produktionstechnischen Fragestellungen • Übersicht prinzipieller IT-Architekturen von der Cloud bis zum Mikrocontroller • Grundlagen der IT-Architekturen in der Produktion für cloudbasierte Systeme, Cluster, Industrierechner, Automatisierungstechnik, Embedded Systems, Mikrocontroller, FPGA • Grundlagen von Kommunikations- und Netzwerktechnik in der Produktion • Methoden der Software-Entwicklung für Produktionssysteme inkl. Anforderungsmanagement, Versionsmanagement, Dokumentation, Testing und Deployment • Methoden der Software-Entwicklung im Team • Übersicht über Programmiersprachen und integrierte Entwicklungsumgebungen für produktionsorientierte IT-Architekturen • Alle Vorlesungsinhalte werden anhand praktischer Beispiele aus der industriellen Anwendung in Übungen vertieft 		
14. Literatur:	Manuskript und Übungsaufgaben in digitaler Form		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 718701 Vorlesung IT-Architekturen in der Produktion• 718702 Übung IT-Architekturen in der Produktion
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 34 Stunden Übungen: 16 Stunden Selbststudium: 130 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71871 IT-Architekturen in der Produktion (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Produktionstechnische Informationstechnologien

Modul: 71880 Produktionstechnische Informationstechnologien

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Oliver Riedel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			

Die Studierenden

- verstehen die Grundlagen der Informations-Prozesse und der Informations-Technik in der Produktentstehung (Fokus auf Fertigungsplanung und Produktion),
- können die Methoden der Wertstromanalyse und der Prozessmodellierung in der Produktion erläutern und können diese zur Planung neuer Informationsprozesse in der Produktion anwenden,
- verstehen die Grundlagen der Informationsprozesse in der Fertigungsvorbereitung (Digitale Fabrik) und können diese in gewerkebezogene Planungsaufgaben einordnen,
- kennen die Wirkzusammenhänge in der Shopfloor-IT und können auf dieser Basis neue Prozesse und IT für Produktionseinrichtungen konzipieren,
- können auf Basis eines modularen Ansatzes für das Informationsmanagement in der Produktion neue Informationsprozesse planen,
- Kennen den projektbezogenen Planungs- und Steuerungsprozess für die Einführung und Umsetzung von IT-Projekten in der Produktion,
- Erkennen die Auswirkungen von "Industrie 4.0" auf die produktionstechnischen Informationstechnologien.

13. Inhalt:

- Einführung in die Informations-Prozesse und die Informations-Technik in der Produktion sowie deren Einordnung in das Unternehmensmodell
- Grundlagen des Wertstroms und der Prozessmodellierung sowie Einführung in die Prozessmodellierung (BPM)
- Grundlagen der Modularisierung von Informations-Prozessen und Informations-Techniken in der Produktion
- Einführung in digitale Methoden der Fertigungsplanung, Einführung von AutomationML und deren Auswirkungen
- Einführung in die Shopfloor-IT und in OPC UA
- Kopplung von AutomationML und OPC UA zur Virtuellen Inbetriebnahme
- Management-Grundlagen der Planungs- und Steuerungsprozesse für IT-Projekte in der Produktion

	<ul style="list-style-type: none">• Alle Inhalte werden anhand praktischer Beispiele aus der industriellen Anwendung vertieft
14. Literatur:	Manuskript und Übungsaufgaben in digitaler Form
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 718801 Vorlesung Produktionstechnische Informationstechnologien• 718802 Übung Produktionstechnische Informationstechnologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden, davon ca. 8 Stunden Übungen Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71881 Produktionstechnische Informationstechnologien (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Produktionstechnische Informationstechnologien

2722 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
	16250	Steuerungstechnik
	33430	Anwendungen von Robotersystemen
	41660	Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen
	70400	Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken
	71870	IT-Architekturen in der Produktion
	71880	Produktionstechnische Informationstechnologien

Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise. Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter 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"> 142301 Vorlesung mit Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Beamer, Overhead, Tafel

20. Angeboten von: Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering

Modul: 16250 Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Michael Seyfarth Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> 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 (Elektromotoren, fluidische Antriebe). Typische praxisrelevante Anwendungsbeispiele. Praktikumsversuche zur Programmierung der verschiedenen Steuerungsarten 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> 162501 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik 162502 Übung Steuerungstechnik 162503 Praktikum Steuerungstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> 16251 Steuerungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 16252 Steuerungstechnik Praktikum (USL), Schriftlich oder Mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1 		

18. Grundlage für ... :	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

Modul: 33430 Anwendungen von Robotersystemen

2. Modulkürzel:	072910093	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Ralf Koeppe Richard Bormann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Robotersysteme - Anwendungen aus der Industrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anwendungen von Robotersystemen in der Automobil- und allgemeinen Industrie • Roboterbasiertes thermisches Fügen, Fräsen, Biegen, Montieren • Roboter in der Logistik, Medizin und Weltraumtechnik • Sensorbasierte Regelung • Programmieren durch Vormachen • Steuerung kooperierender und nachgiebig geregelter Robotersysteme <p>Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anhand zahlreicher Produktbeispiele, aktueller Prototypen und Technologieträger erfolgt ein umfassender Überblick über die Schlüsseltechnologien der Servicerobotik. • Die vermittelten Grundlagen ermöglichen, ein Servicerobotersystem zu konzipieren und zu entwickeln. • Schlüsseltechnologien: Steuerungsarchitekturen, Sensoren, mobile Navigation, Handhaben und Greifen, Planung und maschinelles Lernen, Mensch-Maschine-Interaktion. • Realisierungsbeispiele ("Case-Studies") 		
14. Literatur:	Lernmaterialien werden verteilt		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 334301 Vorlesung Robotersysteme - Anwendungen aus der Industrie • 334302 Vorlesung Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 33431 Robotersysteme - Anwendungen aus der Industrie (PL),
Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
 - 33432 Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik (PL),
Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und
Fertigungseinrichtungen

Modul: 41660 Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen

2. Modulkürzel:	072910007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundlagen in Regelungstechnik und Systemtheorie, beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Übertragungsfunktionen aus einfachen Differentialgleichungen aufstellen können (z.B. Laplace-Transformation). • Übertragungsfunktionen einfacher Übertragungsglieder im Bode-Diagramm generieren und interpretieren können. • Blockschaltbilder aus einfachen Systemgleichungen oder Übertragungsfunktionen erstellen können. • Systeme/ Systemgleichungen hinsichtlich Stabilität interpretieren können. • Grundlegende Bestandteile eines Regelkreises benennen und einfache Regelkreise aufstellen können. • Unterschied zwischen Regelung und Steuerung benennen können. <p>Grundkenntnisse in MATLAB und Simulink.</p>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Vorschubachse einer Werkzeugmaschine als elektromechanisches System interpretieren, die einzelnen Komponenten (Antriebstechnik, Kommunikation, Mechanik, ,) identifizieren und benennen. • Elektromechanische Vorschubachsen als Kombination aus PT1- und n PT2-Gliedern modellieren und identifizieren. Sowie den Einfluss der einzelnen realen Komponenten auf die Systemstruktur und -parameter erläutern und abschätzen. • Industriell eingesetzte Reglerstrukturen für eine elektromechanische Vorschubachse entwerfen und implementieren. • Funktionsweise von Regler (bspw. PID-Regler, Kaskadenregler, Zustandsregler) erläutern. • Die Auswirkung von Parameteränderungen analysieren und diskutieren. Die Verbesserung des Systemverhaltens durch Regelung bewerten. • Das Zusammenspiel zwischen Stell- und Regelgrößen sowie elektrischem Antrieb und mechanischem Maschinenaufbau erkennen und gegenseitige Beeinflussungen abschätzen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 24 Studierende beschränkt. Bitte melden Sie sich bei michael.seyfarth@isw.uni-stuttgart.de für die Vorlesung im Vorfeld an.

14. Literatur:	Lernmaterialien und Literaturlisten für Sekundärliteratur werden in der Vorlesung vorgestellt (bspw. "Elektrische Antriebe - Regelung von Antriebssystemen" von Dierk Schröder und "Servoantriebe in der Automatisierungstechnik" von Uwe Probst).
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 416601 Vorlesung mit integriertem Seminar Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung mit betreuten Laborübungen. Die Laborübungen beinhalten Versuchsdurchführungen am zugehörigen Versuchsstand und Programmieraufgaben in MATLAB/Simulink. Die Labore werden in eigens anzufertigenden Protokollen dokumentiert.</p> <p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41661 Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik und Mechatronik für Produktionssysteme

Modul: 70400 Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken

2. Modulkürzel:	072910007	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Pott		
9. Dozenten:	Andreas Pott		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können die Modellbildung und Analyse von Maschinen und Robotern mit komplexer Kinematik verstehen. Neue Roboterkinematiken können von den Studierenden berechnet und analysiert werden. Weiterhin können sie Maschinen anhand der gelernten Methoden entwerfen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Modellbildung von Maschinen mit komplexer Kinematik • Techniken zur Analyse und Eigenschaftsbestimmung • Kinematische Transformation und Arbeitsraumbestimmung • Methoden für Entwurf und Auslegung 		
14. Literatur:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 704001 Vorlesung Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken I • 704002 Vorlesung Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	70401 Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering		

Modul: 71870 IT-Architekturen in der Produktion

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Oliver Riedel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
Grundkenntnisse der Informatik, Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik (Steuerungstechnik II)			
12. Lernziele:			
Die Studierenden			
<ul style="list-style-type: none">• kennen die Grundlagen moderner IT-Architekturen für die Produktion und können diese eigenständig für die Entwicklung und Auslegung kleinerer IT-Architekturen in der Produktion verwenden,• beherrschen die Grundlagen und Methoden der Projektierung von IT-Architekturen in der Produktion,• kennen verschiedene Hardware-Architekturen und können diese in den Kontext der produktionstechnischen Informationstechnologien einordnen,• kennen verschiedene Methoden zum Entwurf von softwarebasierten Systemen und Software-Entwicklungsmethoden,• können auf Basis der erlernten Grundlagen und Methoden kleinere Software-Projekte für die Produktion projektieren und durchführen.			
13. Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none">• Einführung in IT-Architekturen mit Bezug zu produktionstechnischen Fragestellungen• Übersicht prinzipieller IT-Architekturen von der Cloud bis zum Mikrocontroller• Grundlagen der IT-Architekturen in der Produktion für cloudbasierte Systeme, Cluster, Industrierechner, Automatisierungstechnik, Embedded Systems, Mikrocontroller, FPGA• Grundlagen von Kommunikations- und Netzwerktechnik in der Produktion• Methoden der Software-Entwicklung für Produktionssysteme inkl. Anforderungsmanagement, Versionsmanagement, Dokumentation, Testing und Deployment• Methoden der Software-Entwicklung im Team• Übersicht über Programmiersprachen und integrierte Entwicklungsumgebungen für produktionsorientierte IT-Architekturen• Alle Vorlesungsinhalte werden anhand praktischer Beispiele aus der industriellen Anwendung in Übungen vertieft			
14. Literatur:			
Manuskript und Übungsaufgaben in digitaler Form			

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 718701 Vorlesung IT-Architekturen in der Produktion• 718702 Übung IT-Architekturen in der Produktion
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 34 Stunden Übungen: 16 Stunden Selbststudium: 130 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71871 IT-Architekturen in der Produktion (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Produktionstechnische Informationstechnologien

Modul: 71880 Produktionstechnische Informationstechnologien

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Oliver Riedel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Grundlagen der Informations-Prozesse und der Informations-Technik in der Produktentstehung (Fokus auf Fertigungsplanung und Produktion), • können die Methoden der Wertstromanalyse und der Prozessmodellierung in der Produktion erläutern und können diese zur Planung neuer Informationsprozesse in der Produktion anwenden, • verstehen die Grundlagen der Informationsprozesse in der Fertigungsvorbereitung (Digitale Fabrik) und können diese in gewerkebezogene Planungsaufgaben einordnen, • kennen die Wirkzusammenhänge in der Shopfloor-IT und können auf dieser Basis neue Prozesse und IT für Produktionseinrichtungen konzipieren, • können auf Basis eines modularen Ansatzes für das Informationsmanagement in der Produktion neue Informationsprozesse planen, • Kennen den projektbezogenen Planungs- und Steuerungsprozess für die Einführung und Umsetzung von IT-Projekten in der Produktion, • Erkennen die Auswirkungen von "Industrie 4.0" auf die produktionstechnischen Informationstechnologien. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Informations-Prozesse und die Informations-Technik in der Produktion sowie deren Einordnung in das Unternehmensmodell • Grundlagen des Wertstroms und der Prozessmodellierung sowie Einführung in die Prozessmodellierung (BPM) • Grundlagen der Modularisierung von Informations-Prozessen und Informations-Techniken in der Produktion • Einführung in digitale Methoden der Fertigungsplanung, Einführung von AutomationML und deren Auswirkungen • Einführung in die Shopfloor-IT und in OPC UA • Kopplung von AutomationML und OPC UA zur Virtuellen Inbetriebnahme • Management-Grundlagen der Planungs- und Steuerungsprozesse für IT-Projekte in der Produktion 		

	<ul style="list-style-type: none">• Alle Inhalte werden anhand praktischer Beispiele aus der industriellen Anwendung vertieft
14. Literatur:	Manuskript und Übungsaufgaben in digitaler Form
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 718801 Vorlesung Produktionstechnische Informationstechnologien• 718802 Übung Produktionstechnische Informationstechnologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden, davon ca. 8 Stunden Übungen Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71881 Produktionstechnische Informationstechnologien (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Produktionstechnische Informationstechnologien

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
	41880	Grundlagen der Bionik
	73500	Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen

Modul: 32470 Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik

2. Modulkürzel:	072910091	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Andreas Wolf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen der Automatisierung in der Handhabungs- und Montagetechnik. Handhabungsfunktionen, die zugehörige Gerätetechnik, deren Verkettung. Materialfluss zwischen Fertigungsmitteln und die Automatisierungsmöglichkeiten. Montagegerechte Gestaltung von Werkstücken. Wirtschaftliche Betrachtung von Automatisierungsvorhaben.		
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), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen		

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

2. Modulkürzel:	072910092	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Urs Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der medizinischen Orthopädie. Sie können beurteilen, wie mechatronische Systeme (z.B. elektronisches Kniegelenk, Exoskelett) im Bewegungsapparat des Menschen Einsatz finden und wie der menschliche Bewegungsapparat technisch beschrieben werden kann.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Orthopädie • Bewegungserfassung, Bewegungssteuerung und Bewegungserzeugung • Anwendungen in der Prothetik, Orthetik und Rehabilitation. 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 372701 Vorlesung Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37271 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung		

Modul: 37280 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910031	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Michael Seyfarth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Grundlagen fluidischer Systeme. • Elemente fluidischer Systeme (Pumpen, Motoren, Ventile). • Schaltungen fluidischer Systeme. 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Matthies: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner, Wiesbaden, 2006 • Will: Hydraulik, Springer, Heidelberg, 2007 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 372801 Vorlesung Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37281 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik (BSL), Schriftlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik und Mechatronik für Produktionssysteme		

Modul: 37320 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik

2. Modulkürzel:	072910005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl Armin Lechler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Grundtypen von Hardwarerealisierungen / Hardwarearchitekturen • Grundtypen von Steuerungssystemen / Softwarearchitekturen • Echtzeitbetriebssysteme • Funktionsorientierte Aufteilung der Steuerungsaufgaben / Softwareimplementierungen • Kommunikationstechnik • Sicherheitstechnik in der Steuerungstechnik • Open Source Automatisierung • Kennenlernen der wesentlichen Hersteller von Steuerungskomponenten: BECKHOFF / BOSCH-Rexroth / SchneiderElectric / ISG / SIEMENS 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 373201 Vorlesung Steuerungstechnik II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37321 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen		

Modul: 41880 Grundlagen der Bionik

2. Modulkürzel:	072910094	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Oliver Schwarz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	<p>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 überschätzen Hoffnungsträgers Bionik kennen und lernen echte Bionik von Pseudobionik, Technischer Biologie und Bioinspiration zu unterscheiden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Bionik • Evolution und Optimierung in Biologie, und Technik • Modellbildung, Analogiebildung, Transfer in die Technik • Bionik als Kreativitätstechnik • Biologische Materialien und Strukturen • Formgestaltung und Design • Konstruktionen und Geräte • Bau und Klimatisierung • Robotik und Lokomotion • Sensoren und neuronale Steuerungen • Biomedizinische Technik • System und Organisation <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"> • Werner Nachtigall: Bionik - Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, (2. Auflage). <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 418801 Vorlesung mit integriertem Seminar Bionik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 52 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>41881 Grundlagen der Bionik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen
--------------------	--

Modul: 73500 Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 735001 Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen, Vorlesung mit integrierter Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73501 Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 33890 Praktikum Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072900020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Peter Klemm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konfigurierung einer Motion Control: das Praktikum vermittelt den Einsatz einer Motion Control anhand der Beispielapplikation "Fliegende Säge. • Digitale Lageregelung: im Praktikum werden der Lage- und Geschwindigkeitsregelkreis einer Werkzeugmaschine eingestellt. • 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. • 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. • 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. • 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. • 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. 		

- Programmierung eines Industrieroboters: In diesem Versuch werden die allgemeinen Konzepte der Roboterprogrammierung vorgestellt und am Beispiel eines realen Roboters gezeigt.
- 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 NCProgrammierung 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"> • 338901 Spezialisierungsfachversuch 1 • 338902 Spezialisierungsfachversuch 2 • 338903 Spezialisierungsfachversuch 3 • 338904 Spezialisierungsfachversuch 4 • 338905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 338906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 • 338907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3 • 338908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Nacharbeitszeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33891 Praktikum Steuerungstechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	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 • Modal-Transformation • Methode der Greenschen Funktion • Produktansatz • Charakteristikenverfahren Die in der Vorlesung vermittelten Methoden werden in den Übungen anhand konkreter Beispiele u. a. Wärmeleiter, Balkengleichung, Transportsystem und Wellengleichung erläutert.		
14. Literatur:	• BUTKOVSKIY, A.G.: Green's Functions and Transfer Functions Handbook. John Wiley 1982. • CURTAIN, R.F., ZWART, H.: An Introduction to Infinite Dimensional Linear Systems Theory, Springer 1995. • BURG, K., Haf, H., WILLE, F.: Partielle Differentialgleichungen. Teubner, 2004.		
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Hilfsmittel: Vier DIN A4-Seiten selbsterstellte Formelsammlung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

Modul: 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	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.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdrucke • Nelles: Nonlinear system identification: from classical approaches to neural networks and fuzzy models, Springer-Verlag, 2001 • Pentelon/Schoukens: System identification: a frequency domain approach, IEEE, 2001 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 331001 Vorlesung Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme • 331002 Übung mit integriertem Rechnerpraktikum Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33101 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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: Systemdynamik

Modul: 33820 Flat Systems

2. Modulkürzel:	074710009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lectures "Einführung in die Regelungstechnik" and "Konzepte der Regelungstechnik" Basic knowledge in state space techniques		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	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.		
14. Literatur:	H. Sira-Ramirez, S.K. Agrawal: Differentially Flat Systems. Marcel Decker, 2004. R. Rothfuß: Anwendung der flachheitsbasierten Analyse und Regelung nichtlinearer Mehrgrößensysteme. VDI-Verlag 1997 Exercises, Handouts		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338201 Vorlesung incl. Übungspräsentationen durch die Studierenden Flache Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33821 Flat Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

2732 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:	12330	Elektrische Signalverarbeitung
	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: 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> - Gleichstrom - Wechselstrom • Halbleiter-Bauelemente <ul style="list-style-type: none"> - Diode - Transistor - Operationsverstärker • Signale und Systeme <ul style="list-style-type: none"> - Transformation der unabhängigen Variablen - Grundsignale - LTI-Systeme • Zeitkontinuierliche Transformationen <ul style="list-style-type: none"> - Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme - Laplace-Transformation • Zeitdiskrete Transformationen <ul style="list-style-type: none"> - Zeitdiskrete Fourier-Transformation - Z-Transformation • Abtastung <ul style="list-style-type: none"> - Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale • Analoge Filter <ul style="list-style-type: none"> - Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter - Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter - Filterentwurf • Analoge Modulationen <ul style="list-style-type: none"> - Amplitudenmodulation - Winkelmodulation 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) • Übungsblätter • Aus der Bibliothek: <ul style="list-style-type: none"> - Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik 		

	<ul style="list-style-type: none"> - Oppenheim and Willsky: Signals and Systems - Oppenheim and Schafer: Digital Signal Processing • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42h Nachbereitungszeit: 138h Gesamt: 180h 4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12331 Elektrische Signalverarbeitung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Echtzeitdatenverarbeitung Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelnschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau

Modul: 29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	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 • Modal-Transformation • Methode der Greenschen Funktion • Produktansatz • Charakteristikenverfahren Die in der Vorlesung vermittelten Methoden werden in den Übungen anhand konkreter Beispiele u. a. Wärmeleiter, Balkengleichung, Transportsystem und Wellengleichung erläutert.		
14. Literatur:	• BUTKOVSKIY, A.G.: Green's Functions and Transfer Functions Handbook. John Wiley 1982. • CURTAIN, R.F., ZWART, H.: An Introduction to Infinite Dimensional Linear Systems Theory, Springer 1995. • BURG, K., Haf, H., WILLE, F.: Partielle Differentialgleichungen. Teubner, 2004.		
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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Hilfsmittel: Vier DIN A4-Seiten selbsterstellte Formelsammlung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

Modul: 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	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.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdrucke • Nelles: Nonlinear system identification: from classical approaches to neural networks and fuzzy models, Springer-Verlag, 2001 • Pentelon/Schoukens: System identification: a frequency domain approach, IEEE, 2001 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 331001 Vorlesung Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme • 331002 Übung mit integriertem Rechnerpraktikum Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33101 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 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: Systemdynamik

Modul: 33190 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung

2. Modulkürzel:	074730001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Eckhard Arnold		
9. Dozenten:	Eckhard Arnold		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik, Systemdynamik, Grundkenntnisse Matlab/Simulink (z.B. Simulationstechnik)		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdrucke • NOCEDAL, J. und S. J. WRIGHT: Numerical Optimization. Springer, New York, 1999. • PAPAGEORGIOU, M. und LEIBOLD, M. und BUSS, M.: Optimierung: statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung. Springer, Berlin, 2012. • SPELLUCCI, P.: Numerische Verfahren der nichtlinearen Optimierung. Birkhäuser, Basel, 1993. • WILLIAMS, H. P.: Model Building in Mathematical Programming. Wiley, Chichester, 4. Auflage, 1999. • BETTS, J. T.: Practical methods for optimal control using nonlinear programming. SIAM, Philadelphia, 2010. • BRYSON, A. E., JR. und Y.-C. HO: Applied Optimal Control. TaylorundFrancis, 2. Auflage, 1975. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 331901 Vorlesung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung • 331902 Übung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33191 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Systemdynamik

Modul: 33820 Flat Systems

2. Modulkürzel:	074710009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Sawodny		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lectures "Einführung in die Regelungstechnik" and "Konzepte der Regelungstechnik" Basic knowledge in state space techniques		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	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.		
14. Literatur:	H. Sira-Ramirez, S.K. Agrawal: Differentially Flat Systems. Marcel Decker, 2004. R. Rothfuß: Anwendung der flachheitsbasierten Analyse und Regelung nichtlinearer Mehrgrößensysteme. VDI-Verlag 1997 Exercises, Handouts		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338201 Vorlesung incl. Übungspräsentationen durch die Studierenden Flache Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33821 Flat Systems (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

Modul: 33830 Dynamik ereignisdiskreter Systeme

2. Modulkürzel:	074711006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Informatik I • Systemdynamik 		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
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 Automatennetze.</p> <p>Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Modellierung and Analyse ereignisdiskreter Systeme • Deterministische Automaten • Nichtdeterministische Automaten • Petrinetze • Automatennetze 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdruck • Übungsblätter • C.G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems. Springer. • B. Baumgarten: Petri-Netze - Grundlagen und Anwendungen. Spektrum-Hochschultaschenbuch. • W.M. Wonham: Supervisory Control of Discrete-Event Systems. www.control.utoronto.ca/wonham. • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338301 Vorlesung und Übung Dynamik ereignisdiskreter Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium und Nacharbeit: 138 Stunden Gesamt: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33831 Dynamik ereignisdiskreter Systeme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:
- Vorlesungsfolien
 - Tafelanschrieb
 - Übungen
 - Rechnerübungen und Rechnerdemos
-

20. Angeboten von: Prozessleittechnik im Maschinenbau

Modul: 33840 Dynamische Filterverfahren

2. Modulkürzel:	074711007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Einführung zur adaptiven Filterung • Stochastische Prozesse and Modell • Fourier-Analyse von stationären Zufallssignalen • Wiener Filter • Lineare Prädiktion • Least-Mean-Square adaptive Filterung • Kalman Filter 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien) • Übungsblätter • Aus der Bibliothek: <ul style="list-style-type: none"> - Oppenheim and Schafer: Discrete-Time Signal Processing - Haykin: Adaptive Filter Theory • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamische Filterverfahren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden. Summe: 180 Stunden 4 SWS gliedert in 2 VL und 2 Ü		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33841 Dynamische Filterverfahren (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb
-----------------	-------------------------------------

20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau
--------------------	------------------------------------

2733 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:	33850	Automatisierungstechnik
	33860	Objektorientierte Modellierung und Simulation
	46770	Einführung in die Funktionale Sicherheit
	75360	Trajektorienengineering
	76160	Smart Manufacturing in der Verfahrenstechnik
	76600	Maschinelles Lernen in der Systemdynamik

Modul: 33850 Automatisierungstechnik

2. Modulkürzel:	074711005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Messtechnik I Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
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"> • Sensoren: Sinnesorgane der Technik • Modellierung von Rauschprozessen <ul style="list-style-type: none"> • Rauschmechanismen • Sensoren • Sensorfusion <ul style="list-style-type: none"> • Bayessche Sensorfusion • Neuronale Netze • Ausgewählte Beispiele 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsfolien, Übungsblätter • Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation von Stefan Hesse und Gerhard Schnell, ViewegundTeubner 2009 • Low-Noise Electronic System Design von C.D. Motchenbacher und J.A. Conelly, John Wiley und Sons 1993 		
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 oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none">• Folien bzw. Vorlesungsumdruck• Tafelanschrieb• Übungsblätter• Rechnerübungen und Rechnerdemos
20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau

Modul: 33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation

2. Modulkürzel:	074730002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Eckhard Arnold		
9. Dozenten:	Eckhard Arnold		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik, Systemdynamik, Simulationstechnik		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Inhalt der Vorlesung sind Ansätze und Verfahren zur physikalischen objektorientierten Modellierung und multidisziplinären Systemsimulation. Wesentliche Softwarepakete werden vorgestellt und an Beispielen deren Anwendung demonstriert.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsumdrucke • Cellier, F. and Kofman, E.: Continuous system simulation. Springer, 2006. • Fritzson, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica. Wiley, 2011. • Tiller, M.: Introduction to physical modelling with Modelica. Kluwer Academic Publishers, 2001. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338601 Vorlesung Objektorientierte Modellierung und Simulation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33861 Objektorientierte Modellierung und Simulation (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

Modul: 46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit

2. Modulkürzel:	074710014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Oliver Kust		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

Modul: 75360 Trajektoriengenerierung

2. Modulkürzel:	074710018	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Andreas Gienger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik, Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Verfahren zur Trajektoriengenerierung und können Vorgehen und Methoden auf Systeme unterschiedlicher Anwendungsbereiche übertragen und anwenden.		
13. Inhalt:	Aufgaben der Trajektoriengenerierung, Abgrenzung Bahnplanung und Trajektoriengenerierung, Trajektoriengenerierung über Ansatzfunktionen, Synchronisationsproblematik, modellprädiktive Trajektoriengenerierung, Modellregelkreis		
14. Literatur:	Skript ("Tafelanschrieb"), Umdrucke Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 753601 Vorlesung Trajektoriengenerierung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Trajektoriengenerierung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75361 Trajektoriengenerierung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung 30 min., Gewichtung: 1 Prüfungsname: Trajektoriengenerierung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 76160 Smart Manufacturing in der Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Joachim Birk		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Regelungstechnik und Systemdynamik, Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Modellierung verfahrenstechnischer Prozess		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen spezifische Methoden, Technologien und Lösungen der Automatisierungstechnik für die Verfahrenstechnik. Die Studierenden haben Kenntnisse in der Regelungstechnik und der Prozessdynamik und können komplexe Problemstellungen der Analyse und Steuerung von dynamischen Systemen an verfahrenstechnischen Anlagen lösen. Die Studierenden sind in der Lage, die Schnittstellen zwischen Prozesstechnik, Automatisierungstechnik und Informationstechnologie zu verstehen. Die Studierenden können solche Lösungen speziell für Anwendungen in der Verfahrenstechnik entwickeln. Sie haben die Kompetenz, den Aufwand für verschiedene Lösungen abzuschätzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>In dieser Vorlesung werden die spezifischen Methoden für die Prozess- und Betriebsführung in der Verfahrenstechnik behandelt – insbesondere auch im Zusammenhang mit Industrie 4.0 Entwicklungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen für die durchgängige Digitalisierung von der Verfahrensentwicklung bis hin zu Automatisierungslösungen in der Betriebsphase - Prozessführungskonzepte zur Steigerung der Rohstoff- und Energie-Effizienz - von relevanten Units wie Destillationskolonnen oder Reaktoren bis hin zu Gesamtanlagen - Automatisierungskonzepte zur Komplexitätsreduktion für die Anlagenfahrer durch innovative Assistenzfunktionen <p>Dabei wird anhand zahlreicher Praxisbeispiele ein Bewusstsein für die Aufwände</p>		

verschiedener Lösungen geweckt. Neben dem Stand der Technik bei Smart Manufacturing wird aber auch der Stand der Wissenschaft zusammenfassend dargestellt sowie Bedarfe zu weiteren Forschungen und Entwicklungen gegeben.

14. Literatur:	Handouts (von Dozent gestellt)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 761601 Smart Manufacturing in der Verfahrenstechnik, Vorlesung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	76161 Smart Manufacturing in der Verfahrenstechnik (BSL), , 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Folien, Tafel und PC-basierte Simulation verschiedener Anwendungsbeispiele
20. Angeboten von:	

Modul: 76600 Maschinelles Lernen in der Systemdynamik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I+II, Informatik (Programmierung), Statistik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen einige wichtige ausgewählte Gebiete der Methoden des Maschinellen Lernens, sie beherrschen deren Theorie, sie beherrschen deren Methoden, und sie können diese Methoden auf praktische Probleme in der Systemdynamik anwenden. Der Schwerpunkt liegt auf den Methoden der Funktionsapproximation, wobei spezieller Augenmerk auf praktische Probleme der Systemdynamik gelegt wird. Es werden aktuelle Methoden zum Maschinellen Lernen vorgestellt und an praktischen Anwendungsbeispielen der Systemdynamik (wie z.B. das inverse Pendel) implementiert und getestet.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Überblick über verschiedene Machine Learning Ansätze und deren Anwendung in der Systemdynamik • Wahrscheinlichkeitstheorie • Lineare Funktionsapproximation • Künstliche Neuronale Netze • Reinforcement Learning • Anwendungen in der Systemdynamik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ethem Alpaydin, Maschinelles Lernen, Oldenbourg Verlag, 2008 • Künstliche Intelligenz für Ingenieure: Methoden zur Lösung ingenieur-technischer Probleme mit Hilfe von Regeln, logischen Formeln und Bayesnetzen, Jan Lunze, De Gruyter Oldenbourg, 2016 • Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Es werden die Vorlesungsfolien bereitgestellt. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 766001 Maschinelles Lernen in der Systemdynamik, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	76601 Maschinelles Lernen in der Systemdynamik (BSL), , 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 33880 Praktikum Systemdynamik

2. Modulkürzel:	074711004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Cristina Tarin Sauer		
9. Dozenten:	Cristina Tarin Sauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Regelungstechnik • Messtechnik in der Automatisierungstechnik • Systemdynamik 		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</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"> • Filter- und Kommunikationstechnik • Der bionische Handabungsassistent (BHA) • Ball auf Platte • Modellierung und Regelung in der Leistungselektronik 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Ausführliche Praktikumsskripte mit vorbereitenden Aufgaben • Datenblätter 		
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 oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Praktikumsskripte und Versuchsaufbauten		
20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau		

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Jörg Christoph Fehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>O Einleitung</p> <p>O Grundlagen der Mehrkörperdynamik: Grundgleichungen, holonome und nicht-holonome Mehrkörpersysteme in Minimalkoordinaten, Systeme mit kinematischen Schleifen, Differential-Algebraischer Ansatz</p> <p>O Grundlagen zur Beschreibung eines elastischen Körpers: Grundlagen der Kontinuumsmechanik und linearen Finiten Elemente Methode, lineare Modellreduktion</p> <p>O Ansatz des mitbewegten Referenzsystems für einen elastische Körper: Kinematik, Diskretisierung, Kinetik, Wahl des Referenzsystems, Geometrische Steifigkeiten, Standard Input Data</p> <p>O Beschreibung flexibler Mehrkörpersysteme: DAE Formulierung, ODE Formulierung, Programmtechnische Umsetzung, Einführung in das MKS-Programm Neweul-M²</p> <p>O Ansätze zur Regelung starrer und flexibler Mehrkörpersysteme: Inverse Kinematik und Dynamik, quasi-statische Deformationskompensation, exakte Inversion, Servo-Bindungen</p> <p>O Kontaktprobleme in Mehrkörpersystemen: kontinuierliche Kontaktmodelle, Mehrskalensimulation, Diskrete-Elemente-Simulation</p>		
14. Literatur:	<p>O Vorlesungsmitschrieb</p> <p>O Vorlesungsunterlagen des ITM</p> <p>O Schwertassek, R. und Wallrapp, O.: Dynamik flexibler Mehrkörpersysteme. Braunschweig: Vieweg, 1999.</p> <p>O Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 300401 Vorlesung Flexible Mehrkörpersysteme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden</p> <p>Selbststudium: 138 Stunden</p> <p>Summe: 180 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30041 Flexible Mehrkörpersysteme (PL), Schriftlich oder Mündlich,
90 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Technische Mechanik

2742 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:

- 101000 Methoden der Unsicherheitsanalyse
- 12250 Numerische Methoden der Dynamik
- 30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik
- 30040 Flexible Mehrkörpersysteme
- 31700 Ausgewählte Probleme der Dynamik
- 41080 Nichtlineare Schwingungen und Experimentelle Modalanalyse

Modul: Methoden der Unsicherheitsanalyse

101000

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Hanss		
9. Dozenten:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind vertraut mit den Theorien zu verschiedenen Methoden der Unsicherheitsanalyse sowie mit deren Anwendung im Rahmen von Vorwärts- und Rückwärtsproblemen bei Systemen mit Unsicherheiten.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Unsicherheitsanalyse. Einführung in die Wahrscheinlichkeitstheorie: Maßtheorie, Unabhängigkeit, Zufallsvariablen, Zufallsvektoren, Random Fields, Zufallsprozesse. Unscharfe Wahrscheinlichkeiten: Dempster-Shafer Evidenztheorie, Intervalle, P-Boxen, Lower Previsions, Fuzzy-Mengen und Möglichkeitsmaß. Vorwärtsproblem: Numerische Quadratur, Intervallarithmetik, Fuzzy-arithmetik. Rückwärtsproblem: Verteilungsschätzer, Maximum-Likelihood-Schätzer, Bayesian Inference, Dempster-Shafer Inference. Ersatzmodelle: Regression, Proper Orthogonal Decomposition, Modellordnungsreduktion, Neuronale Netze, Multi-Fidelity-Methoden. Anwendungen: Zuverlässigkeitsanalyse, Parameterschätzung, Filter, Systemidentifikation, Stochastische Optimierung, Stochastische Regelung.		
14. Literatur:	Weiterführende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Sullivan, T. J.: Introduction to Uncertainty Quantification, Texts in Applied Mathematics Vol. 63, Springer International Publishing, 2015. • Hanss, M.: Applied Fuzzy Arithmetic – An Introduction with Engineering Applications. Springer-Verlag, Berlin Heidelberg 2005. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1010001 Methoden der Unsicherheitsanalyse, Vorlesung • 1010002 Methoden der Unsicherheitsanalyse, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	101001 Methoden der Unsicherheitsanalyse (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (30 Minuten) zur Vorlesung „Methoden der Unsicherheitsanalyse“		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

Modul: 12250 Numerische Methoden der Dynamik

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

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit bzw. Versuche: 138 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	12251 Numerische Methoden der Dynamik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	---

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

19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC, Computervorführungen
-----------------	---

20. Angeboten von:	Technische Mechanik
--------------------	---------------------

Modul: 30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik

2. Modulkürzel:	072810006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Jörg Christoph Fehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Einführung und Übersicht • Grundgleichungen mechanischer Systeme • Sensorik, Signalverarbeitung, Aktorik • Regelungskonzepte • Numerische Integration • Signalanalyse • Ausgewählte Schwingungssysteme, Freie Schwingungen, Erzwungene Schwingungen • Experimentelle Modalanalyse • Anwendungen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungsunterlagen des ITM • Heimann, B., Gerth, W., Popp, K.: Mechatronik. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig 2007 • Isermann, R.: Mechatronische Systeme: Grundlagen. Berlin: Springer 1999 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 300101 Vorlesung Modellierung und Simulation in der Mechatronik • 300102 Übung Modellierung und Simulation in der Mechatronik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30011 Modellierung und Simulation in der Mechatronik (PL),
Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
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: Technische Mechanik

Modul: 30040 Flexible Mehrkörpersysteme

2. Modulkürzel:	072810011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Jörg Christoph Fehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>O Einleitung O Grundlagen der Mehrkörperdynamik: Grundgleichungen, holonome und nicht-holonome Mehrkörpersysteme in Minimalkoordinaten, Systeme mit kinematischen Schleifen, Differential-Algebraischer Ansatz O Grundlagen zur Beschreibung eines elastischen Körpers: Grundlagen der Kontinuumsmechanik und linearen Finiten Elemente Methode, lineare Modellreduktion O Ansatz des mitbewegten Referenzsystems für einen elastische Körper: Kinematik, Diskretisierung, Kinetik, Wahl des Referenzsystems, Geometrische Steifigkeiten, Standard Input Data O Beschreibung flexibler Mehrkörpersysteme: DAE Formulierung, ODE Formulierung, Programmtechnische Umsetzung, Einführung in das MKS-Programm Neweul-M² O Ansätze zur Regelung starrer und flexibler Mehrkörpersysteme: Inverse Kinematik und Dynamik, quasi-statische Deformationskompensation, exakte Inversion, Servo-Bindungen O Kontaktprobleme in Mehrkörpersystemen: kontinuierliche Kontaktmodelle, Mehrskalensimulation, Diskrete-Elemente-Simulation</p>		
14. Literatur:	<p>O Vorlesungsmitschrieb O Vorlesungsunterlagen des ITM O Schwertassek, R. und Wallrapp, O.: Dynamik flexibler Mehrkörpersysteme. Braunschweig: Vieweg, 1999. O Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 300401 Vorlesung Flexible Mehrkörpersysteme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 30041 Flexible Mehrkörpersysteme (PL), Schriftlich oder Mündlich,
90 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Technische Mechanik

Modul: 31700 Ausgewählte Probleme der Dynamik

2. Modulkürzel:	072810021	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Wiesbaden : Teubner, 2004 • Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage. 		
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), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

Modul: 41080 Nichtlineare Schwingungen und Experimentelle Modalanalyse

2. Modulkürzel:	072810020	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Hanss		
9. Dozenten:	Michael Hanss Pascal Ziegler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 durchgeführt.</p> <p>Die Vorlesung "Experimentelle Modalanalyse vermittelt die Inhalte in folgender Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und Anwendungen der experimentellen Modalanalyse • Methoden zur Schwingungsanregung, Messverfahren • Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung • Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung • Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich <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 oder Mündlich, 150 Min., Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Technische Mechanik

2743 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module:

- 102780 Digital Literacy in Research and Teaching
- 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: Digital Literacy in Research and Teaching

102780

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	apl. Prof. Dr.-Ing. Jörg Fehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	basics in applied mechanics and mathematics, numerics		
12. Lernziele:	<p>The students know about different technologies available to improve the development, documentation and use of various research software for computer-based experiments and the automated analysis and control of complex technical systems. The students learn techniques to increase the replicability, reproducibility and reusability of computer-based experiments. Besides theoretical content, the course teaches students the soft-skills on how to analyze and use various tools to improve digital literacy in research and teaching. They are able to select the appropriate methods to improve digital cooperation within interdisciplinary and diverse teams.</p>		
13. Inhalt:	<p>Tools for software development</p> <ul style="list-style-type: none"> - Version management with Git - team-oriented work - test-based verification validation. Replicability, reproducibility reusability of computer-based experiments Puzzle your code from other code or the usage of numerical libraries. Automated visualization and documentation of experiments and research results. Long-term archiving using the FAIR principles to safeguard good scientific practice 		
14. Literatur:	<p>lecture notes lecture materials of the ITM additional literature:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rude, U., Willcox, K., McInnes, L. C., Sterck, H. D. (2018). Research and Education in Computational Science and Engineering. SIAM Review, 60(3), 707–754. http://dblp.uni-trier.de/db/journals/siamrev/siamrev60.html#RudeWMS18 • Ballhausen, M. (2019). Free and Open Source Software Licenses Explained. IEEE Computer, 52(6), 82–86. http://dblp.uni-trier.de/db/journals/computer/computer52.html#Ballhausen19 • Fehr, J., Heiland, J., Himpe, C. Saak, J. (2016). Best Practices for Replicability, Reproducibility and Reusability of Computer-Based Experiments Exemplified by Model Reduction Software, AIMS Mathematics, 1, 261-281. doi: 10.3934/Math.2016.3.261. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1027801 Digitale Kompetenz in Forschung und Lehre, Vorlesung • 1027802 Digitale Kompetenz in Forschung und Lehre, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 21 h Eigenstudiumstunden: 69 h Gesamtstunden: 90 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 102781 Digital Literacy in Research and Teaching (BSL), , 45 Min.,
Gewichtung: 1
BSL: Schriftliche Klausur (45 Minuten) oder mündliche Prüfung
(30 Minuten) zur Vorlesung „Digitale Kompetenz in Forschung und
Lehre“

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 30020 Biomechanik

2. Modulkürzel:	072810008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Giorgio Cattaneo		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Giorgio Cattaneo		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Im Kurs werden grundlegende Aspekte der Mechanik im menschlichen Organismus unterrichtet. Der Schwerpunkt liegt im kardiovaskulären System und beinhaltet somit wesentliche Aspekte der Biofluidodynamik sowie der Mechanik vom Herzen und Gefäßen. Die Mechanik der Lungen und der Ventilation stellt eine thematische Ergänzung dar. Die erworbenen Kenntnisse ermöglichen den Studierenden, mechanische Wechselwirkungen im physiologischen System zu erkennen. Sie sind weiterhin in der Lage, die erlernten Aspekte in späteren Vertiefungskursen im Feld der Behandlung über Implantate anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Fluidodynamik im Kreislauf • Blutzusammensetzung und -strömung • Gefäßcompliance und Druckwellen in Gefäßen • Mechanik des Herzens und der Herzklappen • Blutflussregulation • Mechanik der Lungen und Ventilation • Hinweise zur Anwendung in der Medizintechnik 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 300201 Vorlesung Biomechanik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30021 Biomechanik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Biomedizinische Technik		

Modul: 30030 Fahrzeugdynamik

2. Modulkürzel:	072810009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Pascal Ziegler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis fahzeugdynamischer Grundlagen; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung mechanischer Methoden in der Fahrzeugdynamik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Systembeschreibung und Modellbildung • Fahrzeugmodelle • Modelle für Trag- und Führsysteme • Fahrwegmodelle • Modelle für Fahrzeug-Fahrweg-Systeme • Beurteilungskriterien • Berechnungsmethoden • Longitudinalbewegungen • Lateralbewegungen • Vertikalbewegungen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsmitschrieb • Vorlesungsunterlagen des ITM • Popp, K. und Schiehlen, W.: Ground Vehicle Dynamics. Berlin: Springer, 2010. 		
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), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

Modul: 30060 Optimization of Mechanical Systems

2. Modulkürzel:	072810007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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>O Formulation of the optimization problem: optimization criteria, scalar optimization problem, multicriteria optimization</p> <p>O Sensitivity Analysis: Numerical differentiation, semianalytical methods, automatic differentiation</p> <p>O Unconstrained parameter optimization: theoretical basics, strategies, Quasi-Newton methods, stochastic methods</p> <p>O Constrained parameter optimization: theoretical basics, strategies, Lagrange-Newton methods</p>		
14. Literatur:	<p>O Lecture notes</p> <p>O Lecture materials of the ITM</p> <p>O D. Bestle: Analyse und Optimierung von Mehrkörpersystemen, Berlin: Springer, 1994</p> <p>O R. Haftka and Z. Gurdal: Elements of Structural Optimization. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1992</p> <p>O L. Harzheim: Strukturoptimierung. Frankfurt, Verlag Harry Deutsch, 2007</p>		
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, 90 Min., Gewichtung: 1 schriftlich 90min oder mündlich 20min		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

Modul: 31690 Experimentelle Modalanalyse

2. Modulkürzel:	072810019	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Hanss		
9. Dozenten:	Pascal Ziegler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Grundlagen und Anwendungen der experimentellen Modalanalyse • Methoden zur Schwingungsanregung, Messverfahren • Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung • Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung • Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich <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"> • D. J. Ewins: "Modal Testing - theory, practice and application, 2nd edition, Research Studies Press Ltd, 2000, ISBN 0-86380-218-4. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 316901 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31691 Experimentelle Modalanalyse (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

Modul: 31710 Ausgewählte Probleme der Mechanik

2. Modulkürzel:	072810022	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von ausgewählten Problemen der Mechanik, ihrer mathematischen Beschreibung, ihrer analytischen bzw. näherungsweisen 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), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

Modul: 33330 Nichtlineare Schwingungen

2. Modulkürzel:	072810018	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Hanss		
9. Dozenten:	Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

Modul: 50270 Modellreduktion in der Mechanik

2. Modulkürzel:	072810024	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Jörg Christoph Fehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> - basic concept and description forms of dynamical system - mathematical foundations of model reduction - modal reduction techniques - SVD-based reduction techniques - Krylov-based reduction techniques - numerical analysis - error analysis - nonlinear model reduction techniques 		
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: "Model Order Reduction ", Springer, Berlin, 2008.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 502701 Modellreduktion in der Mechanik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 Stunden</p> <p>Selbststudium: 62 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>50271 Modellreduktion in der Mechanik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p> <p>schriftlich 40 min oder mündlich 20 min</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Technische Mechanik

Modul: 30070 Praktikum Technische Dynamik

2. Modulkürzel:	072810012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter Eberhard Michael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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: Modellierung und Simulation eines starren 2-Arm-Roboterarms: Erstellen der Bewegungsgleichungen mit der Matlab Symbolic Toolbox, Zeitsimulation des Bewegungsverhaltens unter Eigengewicht in Matlab, Auswertung etc.</p> <p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</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 oder Mündlich, Gewichtung: 1 USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des Praktikums bekannt gegeben.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

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
 74980 Computational Dynamics for Robotics

Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco I. Leine Simon R. Eugster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III		
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	<p>Variationsrechnung: 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, Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung</p> <p>Projizierte Newton-Euler-Gleichungen: Virtuelle Verschiebungen, Starrkörper-Kinematik und -Kinetik, Prinzipien der Mechanik, Minimalkoordinaten, Kinematik starrer Mehrkörpersysteme, Projizierte Newton-Euler-Gleichungen, Linearisierung nichtlinearer Bewegungsgleichungen</p> <p>Lagrange'sche Dynamik: Lagrange'sche Gleichungen 2. Art, Hamel-Boltzmann Gleichung, Anwendung auf starre Mehrkörpersysteme, Konservative Systeme</p> <p>Ideale Bilaterale Bindungen: Einfache generalisierte Kräfte, Klassifizierung von Bindungen, Prinzip von d'Alembert-Lagrange, Übergang auf neue Minimal-Koordinaten und -Geschwindigkeiten</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005 • H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme • 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden</p> <p>Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden</p> <p>Gesamt: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Wandtafel, Laptop, Beamer		

20. Angeboten von: Angewandte und Experimentelle Mechanik

Modul: 58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010800	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens nichtlinearer mechanischer Systeme		
13. Inhalt:	<p>Dynamical systems: state-space, autonomous and non-autonomous systems, time-continuous and discrete-time systems, Lyapunov stability</p> <p>Bifurcations of Equilibria: center manifold, center manifold reduction, normal forms of bifurcations</p> <p>Bifurcations of fixed points: linearisation, stability, bifurcations at eigenvalue +1, flip bifurcation, Naimark-Sacker bifurcation, logistic map, horse-shoe map</p> <p>Bifurcations of periodic solutions: fundamental solution matrix, Poincare map, bifurcations</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"> • 582801 Vorlesung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme • 582802 Übung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Lecture: (2 x 1,5 hours per week) x 14 weeks = 42 hours</p> <p>Self-study: (4 hours per week) x 14 weeks = 56 hours</p> <p>Exam preparation: 82 hours</p> <p>Total: 180 hours</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58281 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik		

Modul: 74980 Computational Dynamics for Robotics

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. David Remy		
9. Dozenten:	Prof. Dr. C. David Remy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I-III		
12. Lernziele:			

Students:

- are able to use an off-the-shelf dynamics engine to model simple mechanical systems.
- gain an intuitive understanding of the dynamics of mechanical systems. In particular, they understand and are able to visualize:
 - physical and numerical vectors, coordinate systems, transformations, as well as their derivatives.
 - the properties of inertia/mass matrices in Euclidean-, generalized-, and contact coordinates.
 - angular momentum and kinetic moment of rigid bodies.
 - constraint Jacobians as generalized lever-arms.
- can classify constraints as explicit/implicit, uni-/bilateral, reho-/scleronomic, (non-)/holonomic.
- can determine the Denavit–Hartenberg parameters for robotic joints.
- are able to derive the equations of motion for complex multibody dynamic systems using projected Newton-Euler Equations.
- know the following algorithms and understand their computational complexity:
 - recursive forward kinematics
 - recursive Newton-Euler algorithm
 - articulated body inertia
- implement a multi body dynamics engine in Matlab using:
 - recursive algorithms acting on linked lists.
 - object oriented programming taking advantage of the concepts of inheritance, abstract classes, and polymorphism.
- understand the implications of implicit constraints, loop closures, contacts, and collisions.
- are able to apply their dynamics knowledge in the comparison of the following robotic controller concepts:

- virtual model control.
- operational space control

13. Inhalt:	Kinematics and dynamics of multibody systems as they are typical for applications in robotics, mechatronics, and biomechanics. The course provides a solid theoretical background to describe such systems in a precise mathematical way and develops the tools and methods to create the governing differential equations analytically and in a numerically efficient way. Special attention is paid to an intuitive but thorough physical understanding of such systems. This understanding will enable a creative approach to the design and control of robotic systems. Topics of particular interest include efficient algorithmic implementations for multibody algorithms and the handling of collisions and variable structure. As part of the exercises, students will implement a complete multibody dynamics engine in MATLAB, using advanced programming techniques that include recursive formulations and object oriented programming.
14. Literatur:	<p>There is no official course book, but I will refer to parts of the following books:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amirouche, F.: Computational Methods in Multibody Dynamics • Pfeiffer, F. ;;;;;;;;;; Glocker, C.: Multibody Dynamics with Unilateral Contacts • Shabana, A.: Dynamics of Multibody Systems <p>Additional Reading:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Featherstone, R.: Rigid Body Dynamics Algorithms • Huston, R.: Multibody Dynamics • Murray, R., Li, Z., and Sastry S.: A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 749801 Computational Dynamics for Robotics, Vorlesung • 749802 Computational Dynamics for Robotics, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74981 Computational Dynamics for Robotics (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Projektor, Computer
20. Angeboten von:	

2762 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:

- 105750 Dynamics and Control of Legged Locomotion
- 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
- 73440 Nonlinear Structural Dynamics
- 74980 Computational Dynamics for Robotics

Modul: Dynamics and Control of Legged Locomotion

105750

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. David Remy		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I-III		
12. Lernziele:	<p>The overarching goal of this class is to provide students with an overview of the current state of the art as it pertains to the control and dynamics of legged (robotic) locomotion. Subtopics range from basic biomechanics and locomotion in nature to optimal control of robotic systems. The course will apply the principles of mechanical dynamics to a specific class of systems and will hence cover a broad range of dynamics topics, including multibody-dynamics, non-smooth dynamics, nonlinear-dynamics, limit cycles, continuation, and bifurcation, as well as a range of different control strategies.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Definition and classification of gaits and other modes of locomotion in nature for bipedal and multilegged animals. • The effects of scaling, normalized units • Modelling of legged locomotion, multibody dynamics, contact, collisions, types of ground contact models, zeno effects, Time stepping algorithms. • Natural dynamics motions in locomotion, simple models, limit-cycles in locomotion, Floquet-analysis, the fundamental solution matrix, the saltation matrix, continuation and bifurcations. • Energetic economy in legged locomotion • Control: <ul style="list-style-type: none"> o Static walking, IK based control, o Zero moment point control o Hybrid zero dynamics o Virtual model control o Raibert's controller o ID based control o Machine learning approaches • Definitions of stability and robustness, viability • Optimal control of hybrid systems, multiple shooting, direct collocation • A series of 6 hands-on exercises and a robotic locomotion competition will round off the class content 		
14. Literatur:	<p>Reading Material: • The course is based on a series of scientific papers which will be made available as the course progresses over the course of the semester.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1057501 Dynamics and Control of Legged Locomotion, Vorlesung • 1057502 Dynamics and Control of Legged Locomotion, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>105751 Dynamics and Control of Legged Locomotion (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Mündliche Prüfung</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik

2. Modulkürzel:	070410740	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Andre Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	Einführung, Grundlagen der Tensorrechnung und der Kontinuumsmechanik (1d, 2d, 3d), Materialgesetze. Direkte Methode, Methode der gewichteten Residuen, Prinzip der virtuellen Verschiebungen: Herleitung der FEM. Elementmatrizen für Stäbe, Balken und Scheiben, Wahl der Formfunktionen, Assemblierung, Einbau von Randbedingungen. Numerische Umsetzung: Quadratur-Verfahren zur Integration der Elementmatrizen, Lösung des linearen Gleichungssystems, Lösung von Eigenwertproblemen, Zeitschrittintegration		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> - Manuskript zur Vorlesung - Bathe, K. J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer (2000) - Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure I, Springer (2004) - Knothe, K., Wessels, H.: Finite Elemente, Springer (2008) - Gross, Hauger, Schnell, Wriggers: Technische Mechanik, Bd.4, Springer (2002) 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 333401 Vorlesung Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik • 333402 Übung Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33341 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 4 Seite selbst erstellte Formelsammlung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Overhead, Tafel, Beamer		
20. Angeboten von:	Nichtlineare Mechanik		

Modul: 58270 Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco I. Leine Simon R. Eugster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III		
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	<p>Variationsrechnung: 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, Hamiltonsches Prinzip der stationären Wirkung</p> <p>Projizierte Newton-Euler-Gleichungen: Virtuelle Verschiebungen, Starrkörper-Kinematik und -Kinetik, Prinzipien der Mechanik, Minimalkoordinaten, Kinematik starrer Mehrkörpersysteme, Projizierte Newton-Euler-Gleichungen, Linearisierung nichtlinearer Bewegungsgleichungen</p> <p>Lagrange'sche Dynamik: Lagrange'sche Gleichungen 2. Art, Hamel-Boltzmann Gleichung, Anwendung auf starre Mehrkörpersysteme, Konservative Systeme</p> <p>Ideale Bilaterale Bindungen: Einfache generalisierte Kräfte, Klassifizierung von Bindungen, Prinzip von d'Alembert-Lagrange, Übergang auf neue Minimal-Koordinaten und -Geschwindigkeiten</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005 • H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme • 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden</p> <p>Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden</p> <p>Gesamt: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58271 Dynamik mechanischer Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Wandtafel, Laptop, Beamer		

20. Angeboten von: Angewandte und Experimentelle Mechanik

Modul: 58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010800	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens nichtlinearer mechanischer Systeme		
13. Inhalt:	<p>Dynamical systems: state-space, autonomous and non-autonomous systems, time-continuous and discrete-time systems, Lyapunov stability</p> <p>Bifurcations of Equilibria: center manifold, center manifold reduction, normal forms of bifurcations</p> <p>Bifurcations of fixed points: linearisation, stability, bifurcations at eigenvalue +1, flip bifurcation, Naimark-Sacker bifurcation, logistic map, horse-shoe map</p> <p>Bifurcations of periodic solutions: fundamental solution matrix, Poincare map, bifurcations</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"> • 582801 Vorlesung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme • 582802 Übung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Lecture: (2 x 1,5 hours per week) x 14 weeks = 42 hours</p> <p>Self-study: (4 hours per week) x 14 weeks = 56 hours</p> <p>Exam preparation: 82 hours</p> <p>Total: 180 hours</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58281 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik		

Modul: 59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua

2. Modulkürzel:	074010910	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Simon Raphael Eugster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis für das Modellieren nichtlinearer Kontinua.		
13. Inhalt:	Tensoranalysis: Multilinear forms and tensors Index notation Tensor product Contraction operations Differentiation rules Integration theorem Nonlinear Continua: Nonlinear deformation Deformation gradient Strain measures Principle of virtual work Stress tensors Balance laws Material laws		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 599501 Vorlesung Mechanik nichtlinearer Kontinua • 599502 Übung Mechanik nichtlinearer Kontinua 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Gesamt: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59951 Mechanik nichtlinearer Kontinua (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik		

Modul: 59990 Nichtglatte Dynamik

2. Modulkürzel:	074010820	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM II+III		
12. Lernziele:	Verständnis des Verhaltens mechanischer Systeme mit einseitigen Bindungen.		
13. Inhalt:	Convex analysis: Normal cone Subdifferential Maximal monotonicity Proximal point functions Set-valued Force Laws: Scalar force elements Potential theory Contact law in normal direction Coulomb friction (planar und spatial) Impact laws in multibody dynamics Nonsmooth Dynamical Systems: DAEs Differential inclusions Event driven integration method Measure differential inclusions Time-stepping methods		
14. Literatur:	Leine, R.I. und 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"> • 599901 Vorlesung Nichtglatte Dynamik • 599902 Übung Nichtglatte Dynamik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Gesamt: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59991 Nichtglatte Dynamik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik		

Modul: 73440 Nonlinear Structural Dynamics

2. Modulkürzel:	060400405	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Malte Krack		
9. Dozenten:	Malte Krack		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Sehr empfohlen wird das Modul „Strukturdynamik“ oder ein gleichwertiges Modul. Empfohlen werden Kenntnisse zu analytischen und numerischen Methoden.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die technische Bedeutung nichtlinearer Vorgänge der Strukturdynamik. • sind mit den besonderen Eigenschaften und Phänomenen freier, selbsterregter und erzwungener Schwingungen nichtlinearer Systeme vertraut. • können nichtlineare Schwingungen mit geeigneten Hilfsmitteln darstellen und deuten. • können analytische und numerische Näherungsmethoden zur Berechnung nichtlinearer Schwingungen anwenden. 		
13. Inhalt:	<p>Die grundlegenden Eigenschaften und wichtigen dynamischen Erscheinungen werden theoretisch erarbeitet und anhand geeigneter Fallbeispiele veranschaulicht. Matlab-Beispiele zeigen die programmtechnische Umsetzung gebräuchlicher Methoden und sollen dazu anregen, das behandelte Wissen anhand selbstständiger numerischer Experimente praktisch anzuwenden. Die Veranstaltung umfasst die folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • nichtlineare Einfreiheitsgradsysteme: ungedämpfte und gedämpfte Eigenschwingungen, selbsterregte Schwingungen, erzwungene Schwingungen • Nichtlineare Moden, Lokalisierung, nichtlineare Schwingungstilger • Theorie deterministischer, differenzierbarer dynamischer Systeme mit endlich vielen Zustandsgrößen: Attraktoren, Chaos, Verhalten nahe Fixpunkten und Grenzzyklen, Stabilitätsbegriffe • Näherungsmethoden: Harmonische Balance, Mittelungsverfahren, numerische Zeitschrittintegration und Schießverfahren 		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 734401 Vorlesung Nonlinear Structural Dynamics • 734402 Übung Nonlinear Structural Dynamics 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesungen und Übungen		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>73441 Nonlinear Structural Dynamics (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1</p> <p>73441 Nonlinear Structural Dynamics (PL), Schriftlich, 90 Min.</p>		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Vorlesungsfolien, Aufschriebe, Matlab-Beispiele

20. Angeboten von:

Modul: 74980 Computational Dynamics for Robotics

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. David Remy		
9. Dozenten:	Prof. Dr. C. David Remy		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I-III		
12. Lernziele:	<p>Students:</p> <ul style="list-style-type: none">• are able to use an off-the-shelf dynamics engine to model simple mechanical systems.• gain an intuitive understanding of the dynamics of mechanical systems. In particular, they understand and are able to visualize:<ul style="list-style-type: none">• physical and numerical vectors, coordinate systems, transformations, as well as their derivatives.• the properties of inertia/mass matrices in Euclidean-, generalized-, and contact coordinates.• angular momentum and kinetic moment of rigid bodies.• constraint Jacobians as generalized lever-arms.• can classify constraints as explicit/implicit, uni-/bilateral, reho-/ scleronomic, (non-)/holonomic.• can determine the Denavit–Hartenberg parameters for robotic joints.• are able to derive the equations of motion for complex multibody dynamic systems using projected Newton-Euler Equations.• know the following algorithms and understand their computational complexity:<ul style="list-style-type: none">• recursive forward kinematics• recursive Newton-Euler algorithm• articulated body inertia• implement a multi body dynamics engine in Matlab using:<ul style="list-style-type: none">• recursive algorithms acting on linked lists.• object oriented programming taking advantage of the concepts of inheritance, abstract classes, and polymorphism.• understand the implications of implicit constraints, loop closures, contacts, and collisions.• are able to apply their dynamics knowledge in the comparison of the following robotic controller concepts:		

- virtual model control.
- operational space control

13. Inhalt:	Kinematics and dynamics of multibody systems as they are typical for applications in robotics, mechatronics, and biomechanics. The course provides a solid theoretical background to describe such systems in a precise mathematical way and develops the tools and methods to create the governing differential equations analytically and in a numerically efficient way. Special attention is paid to an intuitive but thorough physical understanding of such systems. This understanding will enable a creative approach to the design and control of robotic systems. Topics of particular interest include efficient algorithmic implementations for multibody algorithms and the handling of collisions and variable structure. As part of the exercises, students will implement a complete multibody dynamics engine in MATLAB, using advanced programming techniques that include recursive formulations and object oriented programming.
14. Literatur:	<p>There is no official course book, but I will refer to parts of the following books:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Amirouche, F.: Computational Methods in Multibody Dynamics • Pfeiffer, F. ;;;;;;;;;; Glocker, C.: Multibody Dynamics with Unilateral Contacts • Shabana, A.: Dynamics of Multibody Systems <p>Additional Reading:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Featherstone, R.: Rigid Body Dynamics Algorithms • Huston, R.: Multibody Dynamics • Murray, R., Li, Z., and Sastry S.: A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 749801 Computational Dynamics for Robotics, Vorlesung • 749802 Computational Dynamics for Robotics, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74981 Computational Dynamics for Robotics (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Laptop, Projektor, Computer
20. Angeboten von:	

2763 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 31690 Experimentelle Modalanalyse
 56670 Discretization Methods
 67540 Miszellaneen der Mechanik

Modul: 31690 Experimentelle Modalanalyse

2. Modulkürzel:	072810019	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Hanss		
9. Dozenten:	Pascal Ziegler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Grundlagen und Anwendungen der experimentellen Modalanalyse • Methoden zur Schwingungsanregung, Messverfahren • Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung • Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung • Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich <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"> • D. J. Ewins: "Modal Testing - theory, practice and application, 2nd edition, Research Studies Press Ltd, 2000, ISBN 0-86380-218-4. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 316901 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31691 Experimentelle Modalanalyse (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

Modul: 56670 Discretization Methods

2. Modulkürzel:	074040610	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Andre Schmidt		
9. Dozenten:	Andre Schmidt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • 566701 Vorlesung Discretization Methods • 566702 Übung Discretization Methods 		
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"> • 56671 Discretization Methods (BSL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige Teilnahme an einer Übung 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik		

Modul: 67540 Miszellaneen der Mechanik

2. Modulkürzel:	074010830	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik		

Modul: 60310 Praktikum Nichtlineare Mechanik

2. Modulkürzel:	074010810	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Remco Ingmar Leine		
9. Dozenten:	Remco Ingmar Leine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik		

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: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II Formal: keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden. • 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. • kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen identifizieren. • können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen. • sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen • Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen • Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte • 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 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim • Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill • J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth • A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, Berlin • B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische • 113202 Übung Thermodynamik der Gemische
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>11321 Thermodynamik der Gemische (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Thermische Verfahrenstechnik II Nichtgleichgewichts- Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport</p>
19. Medienform:	<p>Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb, ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.</p>
20. Angeboten von:	<p>Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik</p>

Modul: 15890 Thermische Verfahrenstechnik II

2. Modulkürzel:	042100005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Thermodynamik der Gemische, Thermische Verfahrenstechnik formal: Bachelor-Abschluss		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Methoden der Prozesssynthese und Energieintegration und sind in der Lage diese anzuwenden und zur Analyse von Gesamtprozessen zu benutzen. ; • besitzen die Fähigkeit, praktische Projektierungsaufgaben rechnergestützt mit einem in der Industrie weit verbreiteten Prozesssimulationswerkzeug zu lösen. ; • sind Sie in der Lage die Wirksamkeit eines Verfahrens in komplexer Verschaltung durch Abstraktion des jeweiligen Trennproblems zu beurteilen und Alternativen vorzuschlagen. ; • können verallgemeinerte systematische Ansätze zur Lösung komplexer Trennprobleme generieren, insbesondere für praktisch hochrelevante Anwendung wie z.B. destillative Trennung von Mehrkomponentengemischen, Azeotrop- und Extraktivdestillation, Absorption/Desorption. ; • können die erlernten Systematiken zur Generierung von Lösungsansätzen für neuartige komplexe Trennaufgaben verwenden. • können durch eingebettete praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung selbstständig erkennen und diese bereits im Vorfeld der technischen Realisierung abschätzen. 		
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, λ-Analyse. Die Prozessoptimierung anhand energetischer Kriterien wird vermittelt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • E. Blaß: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse: Methoden, Zielsuche, Lösungssuche, Lösungsauswahl, Springer 		

	<ul style="list-style-type: none"> • M.F. Doherty, M.F. Malone: Conceptual design of distillation systems, McGraw-Hill • H.G. Hirschberg: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau: Chemie, Technik, Wirtschaftlichkeit, Springer • H.Z. Kister: Distillation Operation, McGraw-Hill • H.Z. Kister: Distillation Design, McGraw-Hill • K. Sattler: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate, Weinheim VCH. • H. Schuler: Prozesssimulation, Weinheim VCH • W.D. Seider, J.D., Seader, D.R. Lewin: Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis, and Evaluation, Wiley • J.G. Stichlmair, J.R. Fair: Distillation: Principles and Practice, Wiley-VCH. • Prozesssimulatoren: Aspen Plus
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 158901 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik II • 158902 Übung Thermische Verfahrenstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15891 Thermische Verfahrenstechnik II (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvoraussetzung: (USL-V) schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb unterstützt durch Präsentationsfolien, Beiblätter werden als Ergänzung zum Tafelanschrieb ausgegeben, Die rechnergestützte Prozessausslegung wird in Gruppen von 4-6 Studierenden vom Betreuer direkt unterstützt.
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 24590 Thermische Verfahrenstechnik I

2. Modulkürzel:	042100015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik I + II Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik. • 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. • sind in der Lage verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Trennoperationen für ein gegebenes Problem zu treffen, bzw. eine geeignete Trennoperation auszuwählen. • 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. • können durch eingebettete, praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung identifizieren. 		
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. In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierten Prozessen erläutert. Im Rahmen der Veranstaltung wird das theoretische Wissen anhand einer ausgewählten Technikumsanlage (Destillation und/oder Absorption) praktisch vertieft.</p>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 2, Grundoperationen, Band 3, Chemische Prozesskunde, Thieme, Stuttgart• J.M. Coulson, J.H. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology und Separation Processes, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford• R. Goedecke, Fluidverfahrenstechnik, Band 1 und 2, Wiley-VCH, Weinheim• P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn, Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter, Berlin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 245901 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik I• 245902 Übung Thermische Verfahrenstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	24591 Thermische Verfahrenstechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	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: 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II Formal: keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden. • 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. • kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen identifizieren. • können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen. • sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen • Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen • Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte • 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 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim • Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill • J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth • A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, Berlin • B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische • 113202 Übung Thermodynamik der Gemische
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>11321 Thermodynamik der Gemische (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Thermische Verfahrenstechnik II Nichtgleichgewichts- Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport</p>
19. Medienform:	<p>Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb, ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.</p>
20. Angeboten von:	<p>Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik</p>

Modul: 15890 Thermische Verfahrenstechnik II

2. Modulkürzel:	042100005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Thermodynamik der Gemische, Thermische Verfahrenstechnik formal: Bachelor-Abschluss		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die Methoden der Prozesssynthese und Energieintegration und sind in der Lage diese anzuwenden und zur Analyse von Gesamtprozessen zu benutzen. ; • besitzen die Fähigkeit, praktische Projektierungsaufgaben rechnergestützt mit einem in der Industrie weit verbreiteten Prozesssimulationswerkzeug zu lösen. ; • sind Sie in der Lage die Wirksamkeit eines Verfahrens in komplexer Verschaltung durch Abstraktion des jeweiligen Trennproblems zu beurteilen und Alternativen vorzuschlagen. ; • können verallgemeinerte systematische Ansätze zur Lösung komplexer Trennprobleme generieren, insbesondere für praktisch hochrelevante Anwendung wie z.B. destillative Trennung von Mehrkomponentengemischen, Azeotrop- und Extraktivdestillation, Absorption/Desorption. ; • können die erlernten Systematiken zur Generierung von Lösungsansätzen für neuartige komplexe Trennaufgaben verwenden. • können durch eingebettete praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung selbstständig erkennen und diese bereits im Vorfeld der technischen Realisierung abschätzen. 		
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, λ-Analyse. Die Prozessoptimierung anhand energetischer Kriterien wird vermittelt.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • E. Blaß: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse: Methoden, Zielsuche, Lösungssuche, Lösungsauswahl, Springer 		

	<ul style="list-style-type: none"> • M.F. Doherty, M.F. Malone: Conceptual design of distillation systems, McGraw-Hill • H.G. Hirschberg: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau: Chemie, Technik, Wirtschaftlichkeit, Springer • H.Z. Kister: Distillation Operation, McGraw-Hill • H.Z. Kister: Distillation Design, McGraw-Hill • K. Sattler: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate, Weinheim VCH. • H. Schuler: Prozesssimulation, Weinheim VCH • W.D. Seider, J.D., Seader, D.R. Lewin: Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis, and Evaluation, Wiley • J.G. Stichlmair, J.R. Fair: Distillation: Principles and Practice, Wiley-VCH. • Prozesssimulatoren: Aspen Plus
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 158901 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik II • 158902 Übung Thermische Verfahrenstechnik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15891 Thermische Verfahrenstechnik II (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvoraussetzung: (USL-V) schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb unterstützt durch Präsentationsfolien, Beiblätter werden als Ergänzung zum Tafelanschrieb ausgegeben, Die rechnergestützte Prozessausslegung wird in Gruppen von 4-6 Studierenden vom Betreuer direkt unterstützt.
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 24590 Thermische Verfahrenstechnik I

2. Modulkürzel:	042100015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik I + II Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none">• verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik.• 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.• sind in der Lage verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Trennoperationen für ein gegebenes Problem zu treffen, bzw. eine geeignete Trennoperation auszuwählen.• 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.• können durch eingebettete, praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung identifizieren.		
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. In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierten Prozessen erläutert. Im Rahmen der Veranstaltung wird das theoretische Wissen anhand einer ausgewählten Technikumsanlage (Destillation und/oder Absorption) praktisch vertieft.</p>		

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

Modul: 26410 Molekularsimulation

2. Modulkürzel:	042100004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß Niels Hansen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Molekulare Thermodynamik formal: Bachelor-Abschluss		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können mit Hilfe von Computersimulationen thermodynamische Stoffeigenschaften einzig aus zwischenmolekularen Kräften ableiten. • 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. ; • können durch die Simulationen unterstützt eine optimale Auswahl von Fluiden für eine verfahrenstechnische Anwendung generieren, so beispielsweise ein prozessoptimiertes Lösungsmittel. • haben die Fähigkeit bestehende Berechnungsmethoden bezüglich ihrer physikalischen Grundannahmen, der Genauigkeit der Ergebnisse und der Recheneffizienz zu bewerten und weiter zu entwickeln. ; 		
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"> • M.P. Allen, D.J. Tildesley: Computer Simulation of Liquids, Oxford University Press 		

	<ul style="list-style-type: none">• D. Frenkel, B.J. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press• D.C. Rapaport: The Art of Molecular Dynamics Simulation, Cambridge University Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 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), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsvoraussetzung: (USL-V), schriftliche Prüfung
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb. Die Übung wird als Rechnerübung gehalten.
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

2813 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 33180 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport
 36900 Molekulare Thermodynamik

Modul: 33180 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport

2. Modulkürzel:	042100006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • 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. • können für kinetisch limitierte Prozesse Modelle der Nichtgleichgewichtsthermodynamik aufstellen und in thermodynamisch konsistenter Formulierung von Transportgesetzen eine systematische (Funktional)optimierung von Prozessen durchführen. • sind in der Lage selbständige Lösungen von Mehrkomponentendiffusionsproblemen zu entwickeln (auch im Druck- und elektrischen Feld). • verinnerlichen die durch die Thermodynamik vorgeschriebenen treibenden Kräfte für Transportvorgänge und deren Kopplung untereinander und können diesbezüglich reale Teilprozesse abstrahieren. • können, mit dem vertieften Verständnis für diffusive Stoffübertragungsprozesse, Beschreibungsmethoden kinetisch limitierter Prozesse entwickeln und mit diesen Methoden zur praxisbezogenen Prozesse optimieren. • können die thermodynamische Nachhaltigkeit technischer Prozesse über deren Entropieproduktion ausdrücken und bewerten. 		
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:

- S. Kjelstrup, D. Bedeaux, E. Johannessen, J. Gross: Non-Equilibrium Thermodynamics for Engineers, World Scientific, 2010
 - E.L. Cussler: Diffusion, Mass Transfer in Fluid Systems, Cambridge University Press
 - R. Taylor, R. Krishna: Multicomponent Mass Transfer, John Wiley und 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), Mündlich, 25 Min., Gewichtung: 1

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:

Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 36900 Molekulare Thermodynamik

2. Modulkürzel:	042100008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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">• können molekulare Modellen und in den Ingenieurwissenschaften erforderlichen makroskopischen Stoffeigenschaften kombinieren und dieses Wissen in die Gestaltung optimaler Prozesse einfließen lassen.• können die grundlegenden Arbeitsmethoden der molekularen Thermodynamik anwenden, beurteilen und bewertend miteinander vergleichen.• 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.• 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.		
13. Inhalt:	<p>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</p>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • B. Widom: Statistical Mechanics - A concise introduction for chemists. Cambridge Press, 2002 • D.A. McQuarrie: Statistical Mechanics. Univ Science Books, 2000 • 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), Mündlich, 25 Min., Gewichtung: 1 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:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

Modul: 33210 Praktikum Angewandte Thermodynamik

2. Modulkürzel:	042100007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 ; http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • CO₂ Absorption : 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 CO₂ in einem Absorber mit einer KOH/K₂CO₃- Lösung bei variiert Hydrodynamik und konstanter Konzentration wird die Phasengrenzfläche berechnet. • Destillation : 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. • etc. 		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 332101 Spezialisierungsfachversuch 1 • 332102 Spezialisierungsfachversuch 2 • 332103 Spezialisierungsfachversuch 3 • 332104 Spezialisierungsfachversuch 4 • 332105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1 • 332106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2 		

- 332107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3
 - 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
oder Mündlich, Gewichtung: 1
USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des
Praktikums bekannt gegeben.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

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:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Günter Tovar		
9. Dozenten:	Michael Doser Günter Tovar		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> - Biologische und medizinische Grundlagen - Grenzflächen in der Medizintechnik - Aspekte der Herstellung v. Medizinprodukten - Analytik in der Medizintechnik - Künstliche Organe - Wundbehandlungsverfahren - Prüfung und Zulassung von Medizinprodukten 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Tovar, Günter, Doser, Michael: Medizinische Verfahrenstechnik, Vorlesungsskript. • 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 • Van Langenhove, L. (ed.): Smart textiles for medicine and healthcare, Woodhead Publishing, 2007, Signatur: O 163, 03/08 • Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06 • Hipler, U.-C., Elsner, P., Biofunctional Textiles and the Skin, Karger 2006, Signatur: O155 09/06 • Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH. • Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 332401 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik I • 332402 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik II • 332403 Exkursion (2x1Tag) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 33241 Medizinische Verfahrenstechnik I (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 33242 Medizinische Verfahrenstechnik II (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 		

18. Grundlage für ... :	Masterarbeit Verfahrenstechnik Masterarbeit Maschinenbau Masterarbeit Technische Biologie Masterarbeit Medizintechnik
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb.
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik

Modul: 32990 Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien

2. Modulkürzel:	041400202	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Hirth		
9. Dozenten:	Günter Tovar Christian Oehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik und Grundlagen der Physikalischen Chemie		
12. Lernziele:	<p>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).</p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Grenzflächenverfahrenstechnik - Chemie und Physik der Grenzflächen, Vorlesungsmanuskript. Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Nanotechnologie - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript. 		

	<ul style="list-style-type: none"> • Köhler, Michael, Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH. • Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH. • Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik

Modul: 33240 Medizinische Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041400201	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Günter Tovar		
9. Dozenten:	Michael Doser Günter Tovar		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> - Biologische und medizinische Grundlagen - Grenzflächen in der Medizintechnik - Aspekte der Herstellung v. Medizinprodukten - Analytik in der Medizintechnik - Künstliche Organe - Wundbehandlungsverfahren - Prüfung und Zulassung von Medizinprodukten 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Tovar, Günter, Doser, Michael: Medizinische Verfahrenstechnik, Vorlesungsskript. • 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 • Van Langenhove, L. (ed.): Smart textiles for medicine and healthcare, Woodhead Publishing, 2007, Signatur: O 163, 03/08 • Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06 • Hipler, U.-C., Elsner, P., Biofunctional Textiles and the Skin, Karger 2006, Signatur: O155 09/06 • Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH. • Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 332401 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik I • 332402 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik II • 332403 Exkursion (2x1Tag) 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 33241 Medizinische Verfahrenstechnik I (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • 33242 Medizinische Verfahrenstechnik II (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 		

18. Grundlage für ... :	Masterarbeit Verfahrenstechnik Masterarbeit Maschinenbau Masterarbeit Technische Biologie Masterarbeit Medizintechnik
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb.
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr. Michael Doser		
9. Dozenten:	Michael Doser Emma Singer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über Biomaterialien, der Herstellung, Verarbeitung und Verwendung in Implantaten erlangt.		
13. Inhalt:	<p>Lerninhalte sind die Grundlagen der Werkstoffe: Polymere, Keramiken, Metalle, Verbundwerkstoffe und die grundlegenden Anforderungen bzgl. der Anwendung in der Medizin</p> <p>Vermittelt werden Kenntnisse über folgende Bereiche</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Weitere Themen werden im Rahmen der Übungen behandelt, in denen Endoprothesen vorgestellt werden und im Rahmen eines Risikomanagements bewertet werden müssen.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte • Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin, Kohlhammer Verlag, 1993, Signatur: ISBN 3-17-009602-8 • Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe, Wiley-VCH Verlag, 2003 Signatur: ISBN-10: 3527307931 • Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06 • V.Bartels (Ed.), Handbook of medical textiles, Woodhead Publishing, 2011, Signatur: ISBN 978 1 84569 691 7 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 332201 Vorlesung Endoprothesen I • 332202 Übung Endoprothesen I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33221 Biomaterialien für Implantate (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Implantate und Organersatz
19. Medienform:	PPT
20. Angeboten von:	Textil- und Fasertechnologien

Modul: 33230 Implantate und Organersatz

2. Modulkürzel:	049900212	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr. Michael Doser		
9. Dozenten:	Michael Doser Martin Dauner Andreas Scherrieble		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Endoprothesen I		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse über die Herstellung und Verwendung von Implantaten als Ersatz von Organen und Geweben und für die Regenerationsmedizin		
13. Inhalt:	<p>Lerninhalte sind die Grundlagen der Entwicklung, Herstellung und Zulassung von Implantaten</p> <p>Vermittelt werden Kenntnisse über folgende Bereiche</p> <ul style="list-style-type: none"> - Knochen- und Gelenkersatz, Osteosynthese - Sehnen- und Bandersatz - Gefäßersatz und Stents - Herniennetze - 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 <p>Weitere Implantate werden im Rahmen der Übungen behandelt</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskripte • Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin, Kohlhammer Verlag, 1993, Signatur: ISBN 3-17-009602-8 • Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe, Wiley-VCH Verlag, 2003 Signatur: ISBN-10: 3527307931 • Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06 • V. Bartels (Ed.), Handbook of medical textiles, Woodhead Publishing, 2011, Signatur: ISBN 978 1 84569 691 7 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 332301 Vorlesung Endoprothesen II • 332302 Übungen Endoprothesen II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 Stunden		

Selbststudium: 69 Stunden
Summe: 90 Stunden

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33231 Implantate und Organersatz (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	--

18. Grundlage für ... :

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

20. Angeboten von:	Textil- und Fasertechnologien
--------------------	-------------------------------

Modul: 33250 Praktikum Medizinische Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041400220	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Günter Tovar		
9. Dozenten:	Michael Doser Susanne Bailer Günter Tovar		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Membranen: Die Praktikanten bekommen Grundlagen der Membranherstellung vermittelt, setzen unterschiedliche Polymerlösungen an und rakeln Flachmembranen aus, die anschließend gefällt werden. • DNA-Visualisierung mittels Gelelektrophorese: Die Praktikanten stellen Agarosegele her und nutzen diese zur Gelelektrophorese und visualisieren damit Plasmid-DNA. 		
14. Literatur:	Skripte, Praktikums-Unterlagen, Präsentationen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 332501 Spezialisierungsfachversuch1 • 332502 Spezialisierungsfachversuch2 • 332503 Spezialisierungsfachversuch3 • 332504 Spezialisierungsfachversuch4 • 332505 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33251 Praktikum Medizinische Verfahrenstechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 USL. Art und Umfang wird zu Beginn des Moduls bekannt gegeben		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik		

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Thermodynamik • Höhere Mathematik Übungen: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Theorien zur Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungen auszuwählen und die Vor- und Nachteile zu analysieren. Sie erkennen und beurteilen ein Gefährdungspotential und können Lösungen auswählen und quantifizieren. Sie sind in der Lage Reaktoren unter idealisierten Bedingungen auszulegen, auch als Teil eines verfahrens-technischen Fließschemas. Die Studierenden sind in der Lage die getroffene Idealisierung kritisch zu bewerten.		
13. Inhalt:	Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten		
14. Literatur:	Skript empfohlene Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Baerns, M. , Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987 • Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999 • Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998 • Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002 • Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley und 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"> • 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I • 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h		

Gesamt: 180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13911 Chemische Reaktionstechnik I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Chemische Reaktionstechnik II
19. Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen
20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik

2832 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Zugeordnete Module:

13910	Chemische Reaktionstechnik I
15570	Chemische Reaktionstechnik II
15910	Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse
15930	Prozess- und Anlagentechnik
18090	Numerische Methoden II

Modul: 13910 Chemische Reaktionstechnik I

2. Modulkürzel:	041110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen Thermodynamik • Höhere Mathematik <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 verfahrens-technischen 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 empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baerns, M. , Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987 • Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999 • Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998 • Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002 • Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley und 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"> • 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I • 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p>		

Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13911 Chemische Reaktionstechnik I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :	Chemische Reaktionstechnik II
-------------------------	-------------------------------

19. Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen
-----------------	--

20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik
--------------------	-----------------------------

Modul: 15570 Chemische Reaktionstechnik II

2. Modulkürzel:	041110011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Chemische Reaktionstechnik I		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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,</p>		
14. Literatur:	<p>Skript Froment, Bischoff. Chemical Reactor Analysis and Design. John Wiley, 1990. Taylor, Krishna. Multicomponent Mass Transfer. Wiley-Interscience, 1993</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 155701 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik II • 155702 Übung Chemische Reaktionstechnik II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenz: 56 h Vor- und Nachbereitung: 35 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 89 h Summe: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15571 Chemische Reaktionstechnik II (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer		

Übungen: Rechnerübungen

20. Angeboten von:

Chemische Verfahrenstechnik

Modul: 15910 Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse

2. Modulkürzel:	041110010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung: Höhere Mathematik I-III • Übungen: keine 		
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bird, Stewart, Lightfoot. Transport Phenomena, John Wiley. New York • Stephan, Mayinger. Thermodynamik Band 2, 12.te Auflage, Springer, Berlin 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 159101 Vorlesung Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse • 159102 Übung Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15911 Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung, Übungen: Tafelanschrieb, Beamer		
20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik		

Modul: 15930 Prozess- und Anlagentechnik

2. Modulkürzel:	041111015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Clemens Merten		
9. Dozenten:	Clemens Merten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Verfahrenstechnisches Grundwissen (Chemische Reaktionstechnik, Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die Aufgaben des Bereiches "Prozess- und Anlagentechnik" in Unternehmen definieren, identifizieren und analysieren, • verstehen und erkennen die Ablaufphasen und Methoden bei der Entwicklung und Planung verfahrenstechnischer Prozesse und Anlagen, • verstehen die Grundlagen des Managements für die Abwicklung eines Anlagenprojektes und können diese anwenden, • können die Hauptvorgänge (Machbarkeitsstudie, Ermittlung der Grundlagen, Vor-, Entwurfs- und Detailplanung) der Anlagenplanung anwenden, • 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, • können Stoff-, Energie- und Informationsflüsse im technischen System Anlage grundlegend beschreiben, bestimmen, kombinieren und beurteilen, • sind mit wichtigen Methoden der Anlagenplanung vertraut und können diese in Projekten zielführend anwenden, • können verfahrenstechnische Planungsaufgaben definieren, analysieren, lösen und dokumentieren, • können wichtige Entwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (in Gruppenarbeit) anwenden und ihre Entwicklungsergebnisse beurteilen, präsentieren und zusammenfügen, • können die Life Cycle Engineering Software COMOS für die Lösung und Dokumentation einer komplexen Planungsaufgabe anwenden. 		
13. Inhalt:	<p>Systematische Übersicht zur Prozesstechnik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wirkprinzipien, Auslegung und anwendungsbezogene Auswahl von Prozessen, Apparaten und Maschinen • Prozessanalyse und -synthese 		

Aufgaben und Ablauf der Anlagenplanung:

- Aufgaben der Anlagentechnik,
- Ablaufphasen der Anlagenplanung,
- 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Merten, C.: Skript zur Vorlesung, Übungsunterlagen • Nutzerhandbuch COMOS <p>Ergänzende Lehrbücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 159301 Vorlesung Prozess- und Anlagentechnik • 159302 Übung Prozess- und Anlagentechnik • 159303 Exkursion Prozess- und Anlagentechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 15931 Prozess- und Anlagentechnik schriftlich (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • 15932 Prozess- und Anlagentechnik mündlich (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesungsskript • Übungsunterlagen • kombinierter Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien
20. Angeboten von:	Apparate- und Anlagentechnik

Modul: 18090 Numerische Methoden II

2. Modulkürzel:	041100017	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Ulrich Nieken		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Algorithmen zur Lösung numerischer Probleme zu bewerten (Genauigkeit, Stabilität, Komplexität, Einsatzbereich). • komplexere Probleme der Verfahrenstechnik mit geeigneten Algorithmen zu lösen • Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellung eigenständig umsetzen und die Simulationsergebnisse kritisch analysieren und bewerten. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Effiziente Lösungsverfahren für große und dünn besetzte lineare Gleichungssysteme (direkte und iterative Verfahren). • Nicht lineare Gleichungssysteme, Quasi-Newton-Verfahren, Nichtlineare Ausgleichsprobleme. • Numerische Lösung von Anfangswertaufgaben von gewöhnlichen Differentialgleichungen, Einschritt- und Mehrschrittmethoden, Lösung von Differentiellalgebraische Aufgaben (DAE) • Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Deuffhard P., Hohmann A.: Numerische Mathematik I u. II, Walter de Gruyter Verlag, 1991 / 1994 • Golub G. Ortega J. M.: Scientific-Computing: eine Einführung in das wissenschaftliche Rechnen und parallele Numerik, Teubner Verlag 1996 • Schwarz, H. R.: Numerische Mathematik, Teubner-Verlag, 2004 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 180901 Vorlesung Numerische Methoden II • 180902 Übung Numerische Methoden II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenz 56 h Vor- und Nachbereitung 35 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 89 h Summe: 180 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 18091 Numerische Methoden II schriftlich (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1• 18092 Numerische Methoden II mündlich (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Prozess- und Anlagentechnik Molekulare Theorie der Materie
19. Medienform:	Kombinierter Einsatz von Tafelschrieb, Beamer und Präsentationsfolien, Betreute Gruppenübungen
20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik

2833 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 106610 Modellierung und Simulation in der Polymerreaktionstechnik
 106630 Polymer chemistry for engineers
 31860 Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen

Modul: Modellierung und Simulation in der Polymerreaktionstechnik 106610

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Polymerisationsmethoden, Techniken zur Modellierung unterschiedlicher Polymerreaktionen, Einflussfaktoren und Steuerung der Polymereigenschaften		
13. Inhalt:	Polymerreaktionstechnik verschiedener Polyreaktionstypen: - Kettenwachstumsreaktion (radikalische, ionische, koordinative Polymerisation) - Stufenwachstumsreaktion (Polykondensation, Polyaddition) - Copolymerisation - Emulsionspolymerisation, Lösungspolymerisation - Polymeranaloge Reaktionen - Charakterisierung von Polymeren (z. B. Berechnung und experimentelle Ermittlung von Molekularmasse und Molekularmassenverteilungen und Umsätzen, Berechnung thermischer Eigenschaften,) - Markov-Ketten - Monte-Carlo-Simulation bei Polymerisationen - Einfluss der Reaktionsführung auf die Polymereigenschaften		
14. Literatur:	P. J. Flory: Principles of Polymer Chemistry T. Meyer, J. Keurentjes: Handbook of Polymer Reaction Engineering K.-D. Hungenberg: Modeling and Simulation in Polymer Reaction Engineering		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1066101 Modellierung und Simulation in der Polymerreaktionstechnik, Vorlesung • 1066102 Modellierung und Simulation in der Polymerreaktionstechnik, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 28 h Gesamtstunden: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	106611 Modellierung und Simulation in der Polymerreaktionstechnik (BSL), , Gewichtung: 1 Projektarbeit		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Polymer chemistry for engineers

106630

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Polymerisationsmethode, Chemische Modifizierung von Polymeren, Polymercharakterisierung, Polymerabbau		
13. Inhalt:	Stufenwachstumsreaktion (Polykondensation und Polyaddition) Kettenwachstumsreaktion – Radikalische Polymerisation Kettenwachstumsreaktion – Ionische Polymerisation Stereoreguläre (koordinative) Polymerisation Copolymerisation Chemische Modifizierung von Polymeren Polymerabbau Polymercharakterisierung		
14. Literatur:	Makromolekulare Chemie: Eine Einführung von Bernd Tieke (Autor), Taschenbuch: 391 Seiten Verlag: Wiley-VCH; Auflage: 2. vollst. überarb. u. erw. A. (9. September 2005), Sprache: Deutsch ISBN-10: 3527313796, ISBN-13: 978-3527313792		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 1066301 Polymerchemie für Ingenieure, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 28 h Eigenstudiumstunden: 52 h Gesamtstunden: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	106631 Polymer chemistry for engineers (BSL), , Gewichtung: 1 Klausur (90 Minuten) zur Vorlesung „Polymerchemie für Ingenieure“ (Gewichtung 4) Praktikum zur Vorlesung (Gewichtung 1)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 31860 Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	041110015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Ute Tuttlies		
9. Dozenten:	Ute Tuttlies		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Handouts der Präsentationen • Mollenhauer, Tschöke, Handbuch Dieselmotoren, Springer 2007 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 318601 Vorlesung Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen • 318602 Exkursion Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Vor-/Nachbearbeitung: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31861 Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentation von PPT-Folien, Videos, Animationen und Simulationen, Overhead-Projektor- und Tafel-Anschrieb		
20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik		

Modul: 33080 Praktikum Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041100111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Clemens Merten Ulrich Nieken Manfred Piesche Günter Tovar		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>Beispiele:</p> <p>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.</p> <p>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.</p>		
14. Literatur:	Skript, Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 330801 Spezialisierungsfachversuch 1 • 330802 Spezialisierungsfachversuch 2 • 330803 Spezialisierungsfachversuch 3 • 330804 Spezialisierungsfachversuch 4 • 330805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 		

- 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
Gesamt: 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

33081 Praktikum Verfahrenstechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich,
Gewichtung: 1
USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des
Praktikums bekannt gegeben.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Chemische Verfahrenstechnik

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Götz Gresser		
9. Dozenten:	Heinrich Planck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben breites anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen im Bereich der Faser- und Garntechnologien erworben. 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. 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. Bei der Exkursion haben die Studierenden einen Einblick in die Tätigkeit führender Unternehmen der Textilindustrie und des Textilmaschinenbaus bekommen. 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. 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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, aktuelle vertiefte praxisbezogene Kenntnisse über die:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 		

	<p>Fasern für Textilien mit besonderen Funktionen (hochfeste, temperaturbeständige, resorbierbare Fasern etc.), Hersteller, Marken- und Handelsnamen, faserstoff-spezifische Anwendungsbereiche und Pflege.</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen(Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckterForm etc.) mit weiterführenden Literaturempfehlungen</p> <p>Bücher zum Thema Faser- und Garntechnologien,z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Hofer, A.: Stoffe 1 - Rohstoffe: Fasern, Garne und Effekte, Deutscher Fachverlag, 744 S., 2000 - Koslowski, H.-J.: Chemiefaser-Lexikon: Begriffe - Zahlen - Handelsnamen, Deutscher Fachverlag, 383 S., 2008 - Loy, W.: Chemiefasern für technische Textilprodukte, Deutscher Fachverlag, 243 S. 2001 - Schenek, A.: Lexikon Garne und Zwirne: Eigenschaften und Herstellung textiler Fäden, Deutscher Fachverlag, 572 S., 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 330401 Blockvorlesung Textil- und Faserstoffkunde • 330402 Blockvorlesung Chemiefaserherstellung • 330403 Blockvorlesung Herstellung von Spinnfasergarnen • 330404 Exkursion Textiltechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden</p> <p>Exkursion: 8 Stunden (1 Tag)</p> <p>Selbststudium: 72 Stunden</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 58 Stunden</p> <p>Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>33041 Faser- und Garntechnologien (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen, Maschinenund Anlagendemonstrationen im Technikum</p>
20. Angeboten von:	<p>Textiltechnik, Faserbasierte Werkstoffe und Textilmaschinenbau</p>

Modul: 33070 Textile Flächenherstellungsverfahren

2. Modulkürzel:	049900102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Götz Gresser		
9. Dozenten:	Heinrich Planck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben breites anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen im Bereich der textilen Flächenherstellungsverfahren erworben. 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. 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. Bei den Exkursionen haben die Studierenden einen Einblick in die Tätigkeit führender Unternehmen der Textilindustrie und des Textilmaschinenbaus bekommen. 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. 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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, aktuelle vertiefte praxisbezogene Kenntnisse über die Verfahren zur Herstellung von textilen Flächegebilden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weben: Verfahren und Maschinen für Gewebeherstellung, Aufbau und Funktion von Webmaschinen mit verschiedenen Schusseintragsystemen (Schütze, Greifer, Luftdüsen etc.), Weberei-Vorwerk, 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 Musterungsmöglichkeiten, 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 3DGeflechten, Verfahren und Maschinen für Herstellung von Teppichwaren (Tuftings, Nadelfilzen etc.), Eigenschaften von Vliesstoffen, Geflechten, 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.), Bechichten (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), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
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:	Textiltechnik, Faserbasierte Werkstoffe und Textilmaschinenbau

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Götz Gresser		
9. Dozenten:	Heinrich Planck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben breites anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen im Bereich der Faser- und Garntechnologien erworben. 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. 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. Bei der Exkursion haben die Studierenden einen Einblick in die Tätigkeit führender Unternehmen der Textilindustrie und des Textilmaschinenbaus bekommen. 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. 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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, aktuelle vertiefte praxisbezogene Kenntnisse über die:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:

Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen(Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form etc.) mit weiterführenden Literaturempfehlungen
Bücher zum Thema Faser- und Garntechnologien,z. B.:
- Hofer, A.: Stoffe 1 - Rohstoffe: Fasern, Garne und Effekte, Deutscher Fachverlag, 744 S., 2000
- Koslowski, H.-J.: Chemiefaser-Lexikon: Begriffe - Zahlen - Handelsnamen, Deutscher Fachverlag, 383 S., 2008
- Loy, W.: Chemiefasern für technische Textilprodukte, Deutscher Fachverlag, 243 S. 2001
- Schenek, A.: Lexikon Garne und Zwirne: Eigenschaften und Herstellung textiler Fäden, Deutscher Fachverlag, 572 S., 2006

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 330401 Blockvorlesung Textil- und Faserstoffkunde
- 330402 Blockvorlesung Chemiefaserherstellung
- 330403 Blockvorlesung Herstellung von Spinnfasergarnen
- 330404 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:

33041 Faser- und Garntechnologien (PL), Mündlich, 30 Min.,
Gewichtung: 1

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen, Maschinenund Anlagendemonstrationen im Technikum

20. Angeboten von:

Textiltechnik, Faserbasierte Werkstoffe und Textilmaschinenbau

Modul: 33070 Textile Flächenherstellungsverfahren

2. Modulkürzel:	049900102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Götz Gresser		
9. Dozenten:	Heinrich Planck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben breites anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen im Bereich der textilen Flächenherstellungsverfahren erworben. 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. 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. Bei den Exkursionen haben die Studierenden einen Einblick in die Tätigkeit führender Unternehmen der Textilindustrie und des Textilmaschinenbaus bekommen. 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. 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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, aktuelle vertiefte praxisbezogene Kenntnisse über die Verfahren zur Herstellung von textilen Flächegebilden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Weben: Verfahren und Maschinen für Gewebeherstellung, Aufbau und Funktion von Webmaschinen mit verschiedenen Schusseintragsystemen (Schütze, Greifer, Luftdüsen etc.), Weberei-Vorwerk, 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 Musterungsmöglichkeiten, 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 3DGeflechten, Verfahren und Maschinen für Herstellung von Teppichwaren (Tuftings, Nadelfilzen etc.), Eigenschaften von Vliesstoffen, Geflechten, 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.), Bechichten (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), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	--

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:	Textiltechnik, Faserbasierte Werkstoffe und Textilmaschinenbau
--------------------	--

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: 33050 Technische Textilien und Faserverbundstoffe

2. Modulkürzel:	049900104	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Götz Gresser		
9. Dozenten:	Heinrich Planck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben breites anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen im Bereich der Technischen Textilien und Faserverbundstoffen erworben.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, aktuelle vertiefte praxisbezogene Kenntnisse über die Technische Textilien und Faserverbundstoffe:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einteilung Technischer Textilien (Buildtech, Geotech, Protech, Ökotech etc.) - Funktionsmechanismen von Technischen Textilien (Verformbarkeit, Drainagewirkung elektrostatische Aufladung etc.) - Besondere Faserstoffe und Materialien für Technische Textilien (Glas-, Carbonfasern, Phasenwechselmaterialien etc.) - Besondere Flächenherstellungsverfahren für Technische Textilien (Abstandsgewirke, Multiaxialgelege, 		

	<p>3D-Geflechte etc.)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Textilbasierte Verbundmaterialien (Lamine, Metall-Verbundstrukturen mit Textileinlage, textildbewehrter 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:	<p>Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen(Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckterForm etc.) mit weiterführenden Literaturempfehlungen</p> <p>Bücher zum Thema "Technische Textilien und Faserverbundstoffe, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 HeimModulhandbuch 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 330501 Blockvorlesung Technische Textilien und Faserverbundstoffe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudiumszeit: 21 Stunden</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 48 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>33051 Technische Textilien und Faserverbundstoffe (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen</p>
20. Angeboten von:	<p>Textiltechnik, Faserbasierte Werkstoffe und Textilmaschinenbau</p>

Modul: 33060 Textile Prüftechnik und Statistik (inkl. Übungen)

2. Modulkürzel:	049900103	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Götz Gresser		
9. Dozenten:	Heinrich Planck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben grundlegendes anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen in den Bereichen der textilen Prüftechnik und Statistik erworben.</p> <p>Sie kennen die wichtigsten Prüfverfahren an allen Formen textilen Materialien (Fasern, Garnen, textilen Flächen und konfektionierten Teilen) sowie spezifische Prüfungen an Technischen Textilien.</p> <p>Sie haben die erworbenen theoretischen Kenntnisse über textile Prüfmethoden durch anschließende Demonstrationen und praktische Übungen an den modernen Prüfanlagen in Labors vertieft.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen		

	<p>Aspekte, aktuelle grundlegende praxisbezogene Kenntnisse über die Textile Prüftechnik und Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Die erworbenen theoretischen Kenntnisse werden anschließend durch praktische Übungen und Demonstrationen an den modernen Prüfanlagen in Labors vertieft.</p>
14. Literatur:	<p>Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen (Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form etc.) mit weiterführenden Literaturempfehlungen</p> <p>Bücher zum Thema "Textile Prüftechnik und Statistik, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Reumann, R.-D.: Prüfverfahren in der Textil- und Bekleidungstechnik, Springer Verlag, 854 S., 2000 - Textile Prüfungen, Statistisches Auswerten von Messergebnissen, Ausbildungsmittel - Unterrichtshilfen, Arbeitskreis Gesamttextil, Eschborn, 1993 - Wulforth B., Cherif C., Cremer C.: Qualitätssicherung in der Textilindustrie. Methoden und Strategien, Hanser Fachbuch Verlag, 372 S., 1996
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 330601 Blockvorlesung Textile Prüftechnik und Statistik • 330602 Übungen Textile Prüftechnik und Statistik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudiumszeit: 21 Stunden</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 48 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>33061 Textile Prüftechnik und Statistik (inkl. Übungen) (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen, Maschinen- und Anlagendemonstrationen, praktische Übungen in Labors</p>
20. Angeboten von:	<p>Textiltechnik, Faserbasierte Werkstoffe und Textilmaschinenbau</p>

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

2. Modulkürzel:	049900105	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Götz Gresser		
9. Dozenten:	Thomas Stegmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse aus der Biologie und Technik		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden haben einen Überblick über verschiedene biologisch inspirierte Entwicklungen und mögliche technische Anwendungen in der Verfahrenstechnik, Maschinenbau, etc. • Sie kennen die Grundbegriffe, verstehen biologische Lösungsansätze und die Vorgehensweisen zur Umsetzung biologischer Prinzipien in die Technik. • Die Studierenden sind in die Lage die erworbenen Kenntnisse über Bionik selbständig weiter zu vertiefen und zu erweitern. • Die Absolventen/innen des Moduls sind befähigt die Entwicklung innovativer bionischer Produkte anzustoßen. 		
13. Inhalt:	<p>In den Vorträgen dieser Ringvorlesung werden unter anderem folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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:	<p>Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen (Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form, Infoblätter etc.) mit weiterführenden Internet- Adressen und Literaturempfehlungen zu den Vortragsthemen</p> <p>Bücher zum Thema Bionik, z. B.:</p>		

- Nachtigall W.: Bionik - Lernen von der Natur, Beck Verlag, 106 S., 2008
- Kuhn, B., Brück J.: Bionik - Der Natur abgeschaut, Naumann und 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), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint-Präsentationen mit Laptop und Beamer, Anschauungsmuster, Videos und Animationen, Handouts zu den Vorlesungen
20. Angeboten von:	Textiltechnik, Faserbasierte Werkstoffe und Textilmaschinenbau

Modul: 33010 Praktikum Textiltechnik

2. Modulkürzel:	049900106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Götz Gresser		
9. Dozenten:	Heinrich Planck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>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. 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. 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. 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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>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.</p>		

	<p>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.</p>
14. Literatur:	<p>Ausgehändigte Praktikumenterlagen mit weiterführenden Literaturempfehlungen Bücher zum Thema "Textiltechnik, z. B.: - Wulfhorst, B.: Textile Fertigungsverfahren, Hanser Fachbuch Verlag, 352 S., 1998 - Schenek, A.: Lexikon Garne und Zwirne: Eigenschaften und Herstellung textiler Fäden, Deutscher Fachverlag, 572 S., 2006 - Albrecht, W., Fuchs, H., Kittelmann, W. : Vliesstoffe: Rohstoffe, Herstellung, Anwendung, Eigenschaften, Prüfung, Verlag WILEY-VCH, 749 S., 2000 - Weber K.-P., Weber M.: Wirkerei und Strickerei: Technologische und bindungstechnische Grundlagen, Deutscher Fachverlag, 212 S., 2008</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 330101 Spezialisierungsfachversuch1 • 330102 Spezialisierungsfachversuche • 330103 Spezialisierungsfachversuch 3 • 330104 Spezialisierungsfachversuch 4 • 330105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 1 • 330106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau2 • 330107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 3 • 330108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 4
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>33011 Praktikum Textiltechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Maschinen- und Anlagendemonstrationen und praktische Versuche im Technikum, Praktikumenterlagen</p>
20. Angeboten von:	<p>Textiltechnik, Faserbasierte Werkstoffe und Textilmaschinenbau</p>

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Carsten Mehring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
		Inhaltlich: Strömungsmechanik Formal: keine	
12. Lernziele:			
<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none">• Partikel und Partikelkollektive zu beschreiben,• den Strömungsdruckverlust durch ein Rohrleitungssystem zu berechnen,• für physikalische Prozesse Dimensionsanalysen durchzuführen und problemrelevante Kennzahlen zu identifizieren.• Ähnlichkeitsgesetze für Scale-Up-Prozesse zu nutzen,• das Widerstandsverhalten von Partikeln in Strömungen zu berechnen,• die Durchströmung von Feststoffpackungen zu analysieren,• die Eigenschaften von Wirbelschichten zu benennen und deren Strömungsverhalten zu berechnen,• Trenngradkurven für Einzelprozesse/-apparate und verschaltete Apparate zu berechnen,• Klassierapparate auszulegen,• mit experimentellen Ergebnissen großskalige Filteranlagen auszulegen,• das Leistungsverhalten eines Zyklonabscheiders zu berechnen,• für verschiedene Mischprozesse, Rührapparate auszuwählen und deren Leistungsverhalten zu bestimmen.			
13. Inhalt:			
<ul style="list-style-type: none">• Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik• Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen• Einphasenströmungen in Leitungssystemen• Transportverhalten von Partikeln in Strömungen• Poröse Systeme• Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik• Beschreibung von Trennvorgängen• Einteilung von Trennprozessen• Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation• Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider• Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik• Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik• Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen• Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken• Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln			

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik • 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit Vorlesung: 42 h Präsenzzeit Übung: 14 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h Summe: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14021 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik

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:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Carsten Mehring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> • Partikel und Partikelkollektive zu beschreiben, • den Strömungsdruckverlust durch ein Rohrleitungssystem zu berechnen, • für physikalische Prozesse Dimensionsanalysen durchzuführen und problemrelevante Kennzahlen zu identifizieren. • Ähnlichkeitsgesetze für Scale-Up-Prozesse zu nutzen, • das Widerstandsverhalten von Partikeln in Strömungen zu berechnen, • die Durchströmung von Feststoffpackungen zu analysieren, • die Eigenschaften von Wirbelschichten zu benennen und deren Strömungsverhalten zu berechnen, • Trenngradkurven für Einzelprozesse/-apparate und verschaltete Apparate zu berechnen, • Klassierapparate auszulegen, • mit experimentellen Ergebnissen großskalige Filteranlagen auszulegen, • das Leistungsverhalten eines Zyklonabscheiders zu berechnen, • für verschiedene Mischprozesse, Rührapparate auszuwählen und deren Leistungsverhalten zu bestimmen. 		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik • Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen • Einphasenströmungen in Leitungssystemen • Transportverhalten von Partikeln in Strömungen • Poröse Systeme • Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik • Beschreibung von Trennvorgängen • Einteilung von Trennprozessen • Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation • Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider • Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik • Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik • Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen • Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken • Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln 		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none">• 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:	<ul style="list-style-type: none">• 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), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, betreute Gruppenübungen
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik

Modul: 18080 Transportprozesse disperser Stoffsysteme

2. Modulkürzel:	041900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Carsten Mehring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, Strömungsmechanik		
12. Lernziele:	<p>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 sind befähigt, Differentialgleichungssysteme für spezielle Problemstellungen aufzustellen und durch geeignete Rechenmethoden zu vereinfachen und zu lösen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Einphasige Strömung: • Navier-Stokes Gleichungen im Zylinderkoordinatensystem • Methoden zur näherungsweise Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen • Grundlegende Vorgehensweise bei der numerischen Simulation strömungsmechanischer Prozesse.</p> <p>Mehrphasige Strömungen: • Homogenes Modell • Beschreibung der Phasengrenze bei einer Strangentgasung durch Transformation in ein neues Koordinatensystem, Separationsansatz als Lösungsmethode für partielle Differentialgleichungssysteme, Besselsche Funktionen • Herleitung der Euler-Euler-Gleichungen, Diskussion des Wechselwirkungsterms im fest-flüssig-System, Widerstandskraft auf ein Partikel • Auslegung und Optimierung von Venturi-Wäschern bei der Gasreinigung • Auslegung hochbelasteter Prozesszyklone bei Entstaubungsprozessen • Euler-Lagrange Modellrechnung für Nassabscheider</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Bird, R. B., Stewart, W. E., Lightfoot, E. N.: "Transport Phenomena", Wiley International Edition • Schlichting, H.: "Grenzschicht Theorie", Verlag Braun • Drazin, P. G., Reid, W. H.: "Hydrodynamic Instability", Cambridge University Press • Chandrasekhar, S.: "Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability", Dover Publications, Inc. New York • Veröffentlichungen zu den skizzierten Themenstellungen • Tu, J., Yeoh, G.H., Liu, Ch.: "Computational Fluid Dynamics, A Practical Approach", Butterworth-Heinemann 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 180801 Vorlesung Transportprozesse disperser Stoffsysteme • 180802 Übung Transportprozesse disperser Stoffsysteme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 32 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 148 h</p> <p>Gesamt: 180h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	18081 Transportprozesse disperser Stoffsysteme (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation mit Beamer, Tafelanschrieb, PC-Lab
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik

Modul: 36930 Maschinen und Apparate der Trenntechnik

2. Modulkürzel:	041900005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Carsten Mehring, Arnav Ajmani		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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"> • Flüssig-Feststoff-Trennverfahren: Sedimentation im Schwerefeld, Filtration, Zentrifugation, Flotation • Gas-Feststoff-Trennverfahren: Zentrifugation, Nassabscheidung, Filtration, Elektrische Abscheidung • Beschreibung der in der Praxis gebräuchlichen Auslegungskriterien und Apparate zu den genannten Themengebieten • Abhandlung zahlreicher Beispiele aus der Trenntechnik <p>Seminar "Filtrationsaufgaben in automobilen Anwendungen: Aufgaben, Funktionsweise und Bauformen von Filtersystemen, Filterelementen und Filtermedien in Fahrzeugen Anforderungen an die Filter in der Anwendung Projektablauf in der Komponentenentwicklung Schwerpunktmodule zu den Filtrationsaufgaben Motorluftfiltration, Kabinenluftfiltration, Kraftstofffiltration und Ölfiltration Industrie-Seminar: Praxisnahe Beiträge aus der Industrie im Rahmen der Trenntechnik.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Müller, E.: Mechanische Trennverfahren, Bd. 1 u. 2, Salle und Sauerlaender, Frankfurt, 1980 u. 1983 • Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Springer Verlag, 1994 • Gasper, H.: Handbuch der industriellen Fest-Flüssig- Filtration, Wiley-VCH, 2000 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 369301 Vorlesung FE Maschinen und Apparate der Trenntechnik • 369302 Freiwillige Übungen FE Maschinen und Apparate der Trenntechnik • 369303 Seminar Filtrationsaufgaben in automobilen Anwendungen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	36931 Maschinen und Apparate der Trenntechnik (PL), Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien sowie Animationen
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik

2853 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Zugeordnete Module: 36910 Mehrphasenströmungen
 36920 FE Management und kundenorientierte Produktentwicklung
 36940 Strömungs- und Partikelmesstechnik

Modul: 36910 Mehrphasenströmungen

2. Modulkürzel:	074610010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Carsten Mehring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Höhere Mathematik I - III, Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, mathematisch-numerische Modelle von Mehrphasenströmungen zu erstellen. Sie kennen die mathematisch-physikalischen Grundlagen von Mehrphasenströmungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Transportprozesse bei Gas-Flüssigkeitsströmungen in Rohren • Kritische Massenströme • Blasendynamik • Bildung und Bewegung von Blasen • Widerstandsverhalten von Feststoffpartikeln • Pneumatischer Transport körniger Feststoffe durch Rohrleitungen • Kritischer Strömungszustand in Gas-Feststoffgemischen • Strömungsmechanik des Fließbettes 		
14. Literatur:	Durst, F.: Grundlagen der Strömungsmechanik, Springer Verlag, 2006 Brauer, H.: Grundlagen der Ein- und Mehrphasenströmungen, Sauerlaender, 1971 Bird, R.: Transport Phenomena, New York, Wiley, 2002		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 369101 Vorlesung Mehrphasenströmungen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36911 Mehrphasenströmungen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Entwicklung der Grundlagen durch kombinierten Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien, Rechnerübungen		
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik		

Modul: 36920 FE Management und kundenorientierte Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	041900008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Michael Durst		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>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 z.B. Simultaneous Engineering. Die Studierenden beherrschen Techniken für eine kreative Produktentwicklung und ein effizientes Zeitmanagement.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen zu Fu.E Management Grundlegende Vorgehensweisen und Entwicklungsprozesse Arten von Fu.E Projekten und Fu.E Strategien Planung und Durchsetzen von Entwicklungsprojekten Umsetzung von Ideen in Produkte Struktur des Produktentstehungsprozesses Kreativitätstechniken Spannungsfeld Entwicklungsingenieur und Kunde Benchmarking und "Best Practices" Portfoliotechniken Lastenheft/Pflichtenheft Fu.E Roadmap Beispiele aus der Praxis im Bereich Automotive Filtration und Separation</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript in Form der Präsentationsfolien • Drucker, P.F.: Management im 21. Jahrhundert. Econ Verlag München, 1999. • Durst, M., Klein, G.-M., Moser, N.: Filtration in Fahrzeugen. verlag moderne industrie, Landsberg/Lech, 2. Aufl. 2006. • Fricke, G., Lohse, G.: Entwicklungsmanagement. Springer Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1997 • Higgins, J. M., Wiese, G. G.: Innovationsmanagement. Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1996 • Imai, M.: KAIZEN. McGraw-Hill Verlag New York, 1986 • Imai, M.: Gemba Kaizen. McGraw-Hill Verlag New York, 1997 • Kroslied, D. et al.: Six Sigma. Hanser Verlag München, 2003 • Pepels, W.: Produktmanagement. 3. Aufl. Oldenbourg Verlag München Wien, 2001 • Ribbens, J.A.: Simultaneous Engineering for New Product Development - Manufacturing Applications. John Wiley und Sons New York, 2000 		

- Saad, K.N., Roussel, P.A., Tiby, C.: Management der Fund EStrategie. Arthur D. Little (Hrsg.), Gabler Verlag, 1991
- Schröder, A.: Spitzenleistungen im Fund E Management. verlag moderne industrie, Landsberg/Lech 2000

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 369201 Vorlesung FE Management und kundenorientierte Produktentwicklung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Nachbearbeitungszeit: 69 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36921 FE Management und kundenorientierte Produktentwicklung (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentationsfolien
20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik

Modul: 36940 Strömungs- und Partikelmessstechnik

2. Modulkürzel:	041900006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Carsten Mehring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	Strömungs- und Partikelmessstechnik: Modellgesetze bei Strömungsversuchen Aufbau von Versuchsanlagen Messung der Strömungsgeschwindigkeit nach Größe und Richtung (mechanische, pneumatische, elektrische und magnetische Verfahren) Druckmessungen Temperaturmessungen in Gasen Turbulenzmessungen Sichtbarmachung von Strömungen Optische Messverfahren (Schatten-, Schlieren-, Interferenzverfahren, LDA-Verfahren, Durchlichttomografie) Kennzeichnung von Einzelpartikeln Darstellung und mathematische Auswertung von Partikelgrößenverteilungen Sedimentations-, Beugungs- und Streulicht-, Zählverfahren Siebanalyse PDA-Verfahren Tropfengrößenmessungen		
14. Literatur:	Müller, R.: Teilchengrößenmessung in der Laborpraxis, Wiss. Verl.-Ges., 1996 Allen, T.: Particle size measurement, Chapman + Hall, 1968. Ruck, B.: Lasermethoden in der Strömungsmechanik, ATFachverlag, 1990		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 369401 Vorlesung Strömungs- und Partikelmessstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Nachbearbeitungszeit: 65 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36941 Strömungs- und Partikelmessstechnik (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

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

20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik
--------------------	-------------------------------

Modul: 33080 Praktikum Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041100111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ulrich Nieken		
9. Dozenten:	Clemens Merten Ulrich Nieken Manfred Piesche Günter Tovar		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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 http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</p> <p>Beispiele:</p> <p>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.</p> <p>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.</p>		
14. Literatur:	Skript, Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 330801 Spezialisierungsfachversuch 1 • 330802 Spezialisierungsfachversuch 2 • 330803 Spezialisierungsfachversuch 3 • 330804 Spezialisierungsfachversuch 4 • 330805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 		

- 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
Gesamt: 90 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

33081 Praktikum Verfahrenstechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich,
Gewichtung: 1
USL. Art und Umfang der USL werden jeweils zu Beginn des
Praktikums bekannt gegeben.

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Chemische Verfahrenstechnik

300 Spezialisierungsfächer B (BWL)

Zugeordnete Module:	310	Kernfach Gruppe 1
	320	Kernfach Gruppe 2

310 Kernfach Gruppe 1

Zugeordnete Module: 60970 BWL I: Marketing und Management
 60980 BWL III: Wirtschaftsinformatik und Operations

Modul: 60970 BWL I: Marketing und Management

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Birgit Renzl		
9. Dozenten:	Christina Kühnl Birgit Renzl Michael-Jörg Oesterle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der BWL		
12. Lernziele:	<p>Aus den aufgeführten drei Lehrveranstaltungen sind für das Bestehen des Moduls zwei Lehrveranstaltungen auszuwählen.</p> <p>Veranstaltung "Marketing":</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über das gesamte Stoffgebiet des Fachs Marketing und verfügen über grundlegende Kenntnisse.</p> <p>Veranstaltung "Organisation und Personalführung":</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über die Organisationstheorien und zentralen Fragestellungen der Organisationsgestaltung und der Personalführung. Sie können in Abhängigkeit von der Situation in einer Organisation geeignete Konzepte und Instrumente der Organisationsgestaltung und der Personalführung auswählen. Sie erkennen die Verbindung zwischen Organisation und Personalmanagement und haben ein Verständnis davon, wie Wandel in Organisationen stattfindet und aktiv gestaltet werden kann.</p> <p>Veranstaltung "Strategisches Management":</p> <p>Die Studierenden sollen zunächst Bedeutung und Notwendigkeit des strategischen Managements, aber auch dessen Grenzen erkennen können, darüber hinaus sollen sie in der Lage sein, vor dem Hintergrund der Entwicklung des strategischen Denkens in der Betriebswirtschaftslehre und in der Unternehmenspraxis theoretisch fundiert Konzepte und Instrumente des strategischen Managements kritisch zu analysieren sowie in ihrem Anwendungsbezug beurteilen zu können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Aus den aufgeführten drei Lehrveranstaltungen sind für das Bestehen des Moduls zwei Lehrveranstaltungen auszuwählen.</p> <p>Veranstaltung Marketing:</p> <p>Allgemeine Grundlagen, Theoretische Perspektive: Das Verhalten der Konsumenten, Marktforschung, Strategische</p>		

Perspektive: Strategisches Marketing, Instrumentelle Perspektive: Produktpolitik, Preispolitik, Kommunikationspolitik und Vertriebspolitik.

Veranstaltung Organisation und Personalführung:
Überblick über die Entwicklung der Organisationsgestaltung und der Personalführung in Theorie und Praxis, Organisationskonzepte und Strukturgestaltung, Wandel und Innovation in Organisationen, Motivation und Verhalten von Individuen in Organisationen, Zusammenarbeit in Gruppen, Unternehmenskultur, Personalführung und Personalmanagement.

Veranstaltung Strategisches Management:
Überblick über die Entwicklung des Strategischen Managements in Theorie und Praxis, Theoretische Ansätze des Strategischen Managements, Akteure und Inhalte des Strategischen Managements, Prozess, Methoden und Techniken der Strategieformulierung, Ansätze zur Implementierung von Strategien, Fit- bzw. stimmigkeitsbezogene Ansätze im Strategischen Management, Normative Konzepte der strategischen Unternehmensgestaltung, Strategien international tätiger Unternehmen.

14. Literatur:

- Skript Marketing
- Skript Organisation und Personalführung
- Skript Strategisches Management

Veranstaltung "Marketing"

- Vorlesungsskript und Übungsunterlagen
- Homburg, Ch. (2016), Grundlagen des Marketingmanagements, 5. Auflage, Wiesbaden.
- Homburg, Ch. (2017), Marketingmanagement, 6. Auflage, Wiesbaden. (vertiefend)

Veranstaltung "Organisation und Personalführung"

- Schreyögg, G. ; Koch, J. (2020): Management – Grundlagen der Unternehmensführung, 8. Aufl., Wiesbaden.

Veranstaltung "Strategisches Management"

- Bamberger, I., Wrona, T.: Strategische Unternehmensführung. Neueste Auflage.
- De Witt, B., Meyer, R.: Strategy - Process, content, context - an international perspective. Neueste Auflage.
- Johnson, G., Scholes, K., Whittington, R.: Strategisches Management - Eine Einführung, Analyse, Entscheidung und Umsetzung. Neueste Auflage.
- Volberda, H. W. et al.: Strategic Management - Competitiveness and Globalization. Neueste Auflage.
- Welge, M. K., Al-Laham, A.: Strategisches Management - Grundlagen, Prozesse, Implementierung. Neueste Auflage.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 609701 Vorlesung BWL I: Marketing
- 609702 Übung BWL I: Marketing
- 609703 Vorlesung BWL I: Management
- 609704 Übung BWL I: Management

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung (jeweils)
Präsenzzeit: 28 h
Selbststudiumszeit: 62 h
Übung (jeweils)
Präsenzzeit: 14 h

Selbststudiumszeit: 31 h

Gesamtstundenzahl: 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	60971 BWL I: Marketing und Management (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Aus den aufgeführten drei Lehrveranstaltungen sind zwei Lehrveranstaltungen auszuwählen. Für das Bestehen des Moduls ist die Prüfung über die Inhalte der beiden ausgewählten Lehrveranstaltungen abzulegen.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	ABWL und Organisation

Modul: 60980 BWL III: Wirtschaftsinformatik und Operations

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Rudolf Large		
9. Dozenten:	Hans-Georg Kemper Rudolf Large Andreas Größler Georg Herzwurm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			

Die **Veranstaltung "Einführung in die Wirtschaftsinformatik"** ist für den Bereich "Wirtschaftsinformatik" zwingend zu belegen.

Die Studierenden können die betriebswirtschaftliche Relevanz von Informationssystemen einschätzen. Sie verfügen über Kenntnisse zu Formen und Komponenten von Informationssystemen sowie zu den Gegenständen und Inhalten der Wissenschaft Wirtschaftsinformatik. Sie erlangen Kenntnisse zum IT-Projektmanagement sowie dem Management von Unternehmenssoftware und IT-Unternehmen.

Aus den nachfolgend aufgeführten zwei Lehrveranstaltungen zum Bereich "Operations" ist eine für das Bestehen des Moduls auszuwählen.

Veranstaltung Produktionsmanagement :

Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage, grundsätzliche Fragestellungen des Produktionsmanagements zu erkennen, Schnittstellen der Produktionswirtschaft zu anderen betrieblichen Funktionen aufzuzeigen, grundlegende Planungsschritte des Produktionsmanagements durchzuführen und entsprechende Methoden anzuwenden, umfassende Konzepte des Produktionsmanagements zu diskutieren.

Veranstaltung Einführung in die Logistik :

Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage, die Logistik als Lehre, Phänomen und Wissenschaft zu erläutern, die Ausführung und Planung der einzelnen Teilfunktionen der Logistik detailliert zu beschreiben und ausgewählte logistische Probleme zu formulieren und zu lösen.

13. Inhalt:	Die Veranstaltung "Einführung in die Wirtschaftsinformatik" ist für den Bereich "Wirtschaftsinformatik" zwingend zu belegen.
-------------	---

Im Zuge der zunehmenden Durchdringung betrieblicher Prozesse mit Informationstechnologie (IT) rücken Fragen einer zielgerichteten Gestaltung und Nutzung von IT-basierten Lösungen immer mehr in den Mittelpunkt betriebswirtschaftlichen Handelns. Entwicklung und Anwendung von Informations- und Kommunikationssystemen (IuK-Systeme) als sozio-technische Lösungen in Wirtschaft und Verwaltung sind Gegenstände der Disziplin Wirtschaftsinformatik. Die Veranstaltung stellt die Wirtschaftsinformatik vor und gibt einen Überblick über die von ihr adressierten Themenkomplexe sowie über grundlegende Theorien, Methoden und Konzepte des Fachs.

Aus den nachfolgend aufgeführten zwei Lehrveranstaltungen zum Bereich "Operations" ist eine für das Bestehen des Moduls auszuwählen.

Veranstaltung Produktionsmanagement:

Gegenstand der Vorlesung sind zunächst die Relevanz der innerbetrieblichen Wertschöpfung und die Schnittstellen der Produktion mit anderen betrieblichen Funktionen. Darauf baut die Behandlung der grundlegenden Teilaufgaben der Produktionsplanung und -steuerung auf: Nachfrageprognosen, Produktionsprogrammplanung, Materialbedarfsplanung und Losgrößenrechnung, Lagerbestandsplanung, Durchlaufplanung und Fertigungssteuerung. In der Übung werden die zugehörigen Planungsmethoden der Produktion angewendet. Abschließend werden funktionsübergreifende Konzepte des Produktionsmanagements besprochen.

Veranstaltung Einführung in die Logistik:

Nach einer grundlegenden Einführung der Logistik als Lehre, Phänomen und Wissenschaft werden zunächst Beurteilungskriterien einer guten Logistik diskutiert. Schwerpunkt der Vorlesung und der Übung bildet die Behandlung der logistischen Teilfunktionen: Logistikeinheitenbildung, Außerbetrieblicher Transport, Innerbetrieblicher Transport, Physische Lagerung und Lagerhaltung. Dabei werden auch ausgewählte Probleme mathematisch formuliert und mit einfachen Verfahren gelöst.

14. Literatur:

Veranstaltung "Einführung in die Wirtschaftsinformatik"

- Laudon, K. C., Laudon, J. P. und Schoder, D.: Wirtschaftsinformatik - Eine Einführung, neueste Auflage
- Herzwurm, G. und Pietsch, W.: Management von IT-Produkten, neueste Auflage
- Wirtz, B.: Electronic Business, neueste Auflage
- Mertens, P., Bodendorf, F., König, W., Picot, A., Schumann, M. und Hess, T.: Grundzüge der Wirtschaftsinformatik, neueste Auflage
- Hansen, H. R. und Neumann, G.: Wirtschaftsinformatik, neueste Auflage
- Stahlknecht, P. und Hasenkamp, U.: Einführung in die Wirtschaftsinformatik, neueste Auflage
- Skript "Einführung in die Wirtschaftsinformatik"

Veranstaltung Produktionsmanagement:

- Bereitgestellte Vorlesungsunterlagen.
- Thonemann, Ulrich: Operations Management. Neueste Auflage.

Veranstaltung Einführung in die Logistik:

	<ul style="list-style-type: none">• Large, Rudolf: Betriebswirtschaftliche Logistik. Band 1: Logistikfunktionen. Neueste Auflage.• Vorlesungsunterlagen "Einführung in die Logistik"
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 609801 Vorlesung Einführung in die Wirtschaftsinformatik• 609802 Übung Einführung in die Wirtschaftsinformatik• 609803 Vorlesung Produktionsmanagement• 609804 Übung Produktionsmanagement• 609805 Vorlesung Einführung in die Logistik• 609806 Übung Einführung in die Logistik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung (jeweils) Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit: 62 h Übung (jeweils) Präsenzzeit: 14 h Selbststudiumszeit: 31 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60981 BWL III: Wirtschaftsinformatik und Operations (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Für das Bestehen des Moduls ist die Prüfung über die Inhalte der Veranstaltung Einführung in die Wirtschaftsinformatik zwingend. Im Bereich "Operations" kann in der Prüfung zwischen den beiden Lehrveranstaltungen "Produktionsmanagement" und "Einführung in die Logistik" gewählt werden. Beide Bereiche werden gleich gewichtet.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Logistik- und Beschaffungsmanagement

320 Kernfach Gruppe 2

Zugeordnete Module:	102050 Organisation I
	102060 Organisation II
	104960 Entrepreneurship 1
	104970 Entrepreneurship 2
	107120 Investitionsmanagement
	107130 Unternehmensfinanzierung
	107230 Prozess- und Projektmanagement
	36140 Beschaffungsmanagement
	42040 Management betrieblicher Informationssysteme
	42050 Informationssysteme im E-Business
	42070 Controlling I
	42080 Controlling II
	42100 Informationsmanagement
	42110 Business Intelligence
	42130 Innovation II - Rahmenbedingungen der Innovation
	42140 Innovation I - Dienstleistungsinnovation und -management
	42200 Logistikmanagement
	42220 Marketing I
	42230 Marketing II
	42280 Grundlagen des Internationalen Managements
	42290 Interkulturelles Management
	68710 International Operations Strategy

Modul: Organisation I

102050

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Birgit Renzl		
9. Dozenten:	Univ.-Prof. Dr. Birgit Renzl Dr. Martin Rost Eva Sonnenmoser		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BWL I		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Organisation und ihre Gestaltungsfelder. Sie setzen sich anhand von Fallstudien mit den Vor- und Nachteilen der verschiedenen Gestaltungsmöglichkeiten auseinander. Sie können die vorgestellten Ansätze und Techniken der Organisationsgestaltung selbstständig in der organisationalen Praxis anwenden.		
13. Inhalt:	Das Modul behandelt unterschiedliche Ansätze der Organisationsgestaltung und geht dann vertieft auf ausgewählte Themenstellungen ein wie zum Beispiel Spezifika und Herausforderungen des Change Managements, der Netzwerkorganisation und Fragen der Unternehmensethik.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1020501 Organisation I, Vorlesung • 1020502 Organisation I, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	102051 Organisation I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Organisation II

102060

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	90	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Birgit Renzl		
9. Dozenten:	Univ.-Prof. Dr. Birgit Renzl Dr. Martin Rost Eva Sonnenmoser		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BWL I		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Organisation und des Managements. Sie können die Herausforderungen und Begrenzungen für das Management im heutigen Umfeld beschreiben. Sie setzen sich anhand von Fallstudien mit den Vor- und Nachteilen den verschiedenen Funktionen, Rollen und Fähigkeiten des Managements auseinander. Sie können die Einsatzmöglichkeiten und Qualität ausgewählter Instrumente des Managements beurteilen und selbstständig in der organisationalen Praxis anwenden.		
13. Inhalt:	Das Modul behandelt unterschiedliche Ansätze der Organisation und des Managements. Es gibt einen Überblick über die theoretischen Grundlagen des Managements. Auf Basis dieser Grundlagen werden unterschiedliche Funktionsbereiche vorgestellt und ausgewählte Instrumente behandelt wie zum Beispiel Personalmanagement, Gruppenentwicklung, Motivation, Kommunikation, Soziale Verantwortung und Ethik.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1020601 Organisation II, Vorlesung • 1020602 Organisation II, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	102061 Organisation II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Schriftliche Prüfung, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Entrepreneurship 1

104960

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Alexander Brem		
9. Dozenten:	Prof. Dr. Alexander Brem		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen die wichtigsten Fragestellungen im Rahmen eines Gründungsprozesses kennen und verfügen über breites Wissen einschließlich der wissenschaftlichen Grundlagen und der praktischen Anwendung zur Bedeutung des Entrepreneurships in Theorie und Praxis. Sie können ihr Wissen artikulieren und, ergänzt um eigene Beispiele, in einem geänderten Kontext wiedergeben. Die Studierenden können Merkmale und Faktoren von Ideen anhand von Kriterien und erworbenen Methoden bewerten sowie eigenständig entwickeln und visualisieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Veranstaltungen (Vorlesung und Übung) befassen sich mit allen relevanten Fragestellungen von Unternehmensgründung und Unternehmertum. Ausgehend von technologischen Innovationen durch Forschung und Entwicklung (FE) werden phasenspezifische Aspekte und Aufgaben beleuchtet, die zudem betriebs-, volkswirtschaftliche sowie gesellschaftliche Entwicklungen im Rahmen des Entrepreneurships miteinbeziehen. Dabei werden insbesondere die folgenden Themen behandelt: • Grundlagen von FE und Entrepreneurship • Kreativität und Ideengenerierung • FE-Methoden • Technologiekommerzialisierung und -transfer • Schutzrechte • Persönlichkeit und Team • Gründungsprozess und -planung • Gründungsfinanzierung • Entrepreneurial Marketing und Pitch • Corporate Entrepreneurship und Incubation • Soziales Unternehmertum und Nachhaltigkeit Die Vorlesung fokussiert sich auf die wissenschaftlichen Grundlagen, während die Übung die Einbindung von Entrepreneuren praktisch aufgreift. Dabei wird das Ökosystem rund um die Universität Stuttgart vorgestellt, sowie Entrepreneure von den verschiedenen Fakultäten der Universität, um die ganze Bandbreite von Existenzgründung und Unternehmertum vorzustellen.</p>		
14. Literatur:	<p>• Folienskript • E-Learning-Inhalte • Aktuelle Forschungspapiere (werden in der Veranstaltung bekanntgegeben) • Brockhoff, K. Brem, A. (2020). Forschung und Entwicklung: Planung und Organisation des FE-Managements, 6. Auflage. De Gruyter: Oldenbourg. • Vahs, D. Brem, A. (2015). Innovationsmanagement: Von der Idee zur erfolgreichen Vermarktung, 5. Auflage. Schäffer-Poeschel: Stuttgart. • Fueglistaller, U., Müller, C., Müller, S. Volery,</p>		

T. (2016) Ent-repreneurship: Modelle – Umsetzung – Perspektiven, 4. Aufla-ge. Springer: Wiesbaden.

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 1049601 Entrepreneurship: from RD to Start-Up, Vorlesung
 - 1049602 Entrepreneurship: from RD to Start-Up, Übung
-

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

104961 Entrepreneurship 1 (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min.,
Gewichtung: 1
Prüfungsleistung (PL mit VL): Klausur 60 Minuten mit MC zur
Vorlesung „Entrepreneurship: Von der FE zum Start-Up“ (PL);
Reflektionsbericht zur Übung „Entrepreneurship: Von der FE zum
Start-Up“ (VL)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Entrepreneurship 2

104970

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Alexander Brem		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Vorlesung: The students will learn the specific aspects related to the financing of new ventures and entrepreneurial projects. They will be able to identify and describe what makes entrepreneurial finance different from standard accounting and finance for established companies. They will also be able to apply methods to value new companies and entrepreneurial projects, and to discuss the alternative options to finance a growing business and manage the growth-related challenges of a new venture. Übung: Studierende verstehen die Rolle und Bedeutung von Technologien und Marktnachfrage in jungen Unternehmen (einschl. Startups, Corporate Spin-offs und akademischen Spin-offs) und können zwischen Idee, Erfindung und Innovation unterscheiden. Die Studierenden lernen die wichtigsten Methoden, Techniken und Konzepte entlang des Gründungsprozesses aus der marktgetriebenen wie auch der technologiegetriebenen Perspektive kennen und können diese zielgerichtet wiedergeben sowie anwenden. Diese umfassen u. a. die Generierung von Geschäftsideen, schutzrechtliche Aspekte und die Erstellung eines Business Case. Die Studierenden können eigene Problemstellungen und Thesen erarbeiten sowie systematisch Lösungskonzepte entwickeln und diese in Bezug auf Wirtschaftlichkeit sowie Umsetzbarkeit analysieren und evaluieren. Außerdem können Studierende kritische Situationen in Bezug auf eine Unternehmensgründung analysieren, interpretieren und unternehmerische Entscheidungen ableiten und diese rückwirkend beurteilen. Die Studierenden können die Techniken zum gemeinsamen schöpferischen Arbeiten zielgerichtet einsetzen, um unternehmerische Konzepte und Projekte zu entwickeln</p>		
13. Inhalt:	<p>Vorlesung: The course gives the opportunity to go in-depth with the financial challenges that new ventures face. It also provides the students the possibility to understand the challenges to value early-stage projects, in particular technology-oriented startups. The main topics covered are: • Finance and Accounting in the context of new ventures • Financial view on present future, forecasting growth • Funding sources: from early-stage to market-ready projects • Valuation of projects: IRR and NPV • Valuation methods: Discounted Cash Flow and market-based (comparables) • Investor profiles and negotiation • Current topics in Entrepreneurial Finance (e.g. crowdfunding) The lectures combine theoretical concepts and</p>		

their practical applications, with real cases and experiences. The course also offers the possibility to connect with ongoing initiatives to promote an entrepreneurial mindset and entrepreneurial activity at the University of Stuttgart and its broad ecosystem.

Übung: Die Übung ist in zwei unterschiedlichen Veranstaltungen organisiert in welchen die Teilnehmenden in Teams von 3 bis 4 Personen (versch. Fachrichtungen) erste Geschäftsideen entwickeln und diese mit den unterschiedlichen Methoden ausarbeiten. Dabei erlernen sie durch Experteninputs und Vorträge insbesondere die Prinzipien der Geschäftsmodellgenerierung und der iterativen Validierung kennen. Ziel ist es, dass die Studierenden den Gründungsprozess aus marktorientierter Sicht oder aus technologischer Sicht erarbeiten und verstehen. Aus folgenden beiden Veranstaltungen (Übungen) kann eine gewählt werden.

Übung: Market Pull – Market driven Entrepreneurship (3 LP, 2 SWS, Deutsch) Die Teilnehmenden: 1. identifizieren und analysieren Problemstellungen am Markt 2. untersuchen die echten Bedürfnisse von Kunden im Rahmen ihrer Geschäftsidee 3. entwickeln einen Prototypen ihres Produktes oder ihrer Dienstleistung 4. untersuchen den Markt und analysieren den Wettbewerb, um die Positionierung ihrer Geschäftsidee festzulegen 5. arbeiten an generellen finanziellen Aspekten (z.B. Gewinn- und Verlustrechnung) 6. bereiten ihre finale Präsentation (inkl. Prototypen) vor und erstellen einen Businessplan

Übung: Technology Push – Technology driven Entrepreneurship (3 LP, 2 SWS, Englisch) Die Teilnehmenden: 1. scouten und verstehen vielversprechende Technologien 2. untersuchen diese auf potentielle Anwendungen und Machbarkeit 3. identifizieren und priorisieren Marktchancen 4. adaptieren im Team die Technologien zu marktrelevanten Produkten 5. entwickeln Geschäftsmodelle und erstellen einen Finanzierungsplan 6. bereiten ein „Pitch Deck“ vor, um Stakeholder zu überzeugen.

14. Literatur:	<p>Vorlesung: • Slides from each session. • E-learning materials and activities. • Research literature (detailed in each session) • Alemany L. Andreoli J.J. (2018) Entrepreneurial Finance: The Art and Science of Growing Ventures. Cambridge University Press. • Fabozzi F.J. (2016) Entrepreneurial Finance and Accounting for High-Tech Companies. The MIT Press.</p> <p>Übung: • Folienskript • E-Learning-Inhalte und Aktivitäten • Aktuelle Forschungspapiere (werden in der Veranstaltung bekanntgegeben) • Baierl, R., Behrens, J., Brem, A. (2019). Digital Entrepreneurship. Berlin: Springer. • Gruber, M., Tal, S., (2018) Where To Play: 3 Steps for Discovering Your Most Valuable Market Opportunities, FT Publishing • Horowitz, Ben (2014): The Hard thing About Hard Things, HarperBusiness • Kawasaki, Guy (2004): The Art of the Start, Penguin Publishing Group • Moore, Geoffrey A. (2002).: Crossing the Chasm, HarperCollins • Osterwalder, Alexander / Pigneur, Yves (2010): Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers, John Wiley Sons • Ries, Eric (2011): The Lean Startup, Penguin Books Limited • Thiel, Peter (2014): Zero to One: Notes on Startups, or How to Build the Future, Crown Business</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1049701 Entrepreneurial Finance, Vorlesung • 1049702 Market-driven Entrepreneurship, Übung • 1049703 Technology-driven Entrepreneurship, Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 56 h

Eigenstudiumstunden: 124 h

Gesamtstunden: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name: 104971 Entrepreneurship 2 (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min.,
Gewichtung: 1
Prüfungsleistung (PL mit VL): Klausur 60 Minuten mit MC zur
Vorlesung „Entrepreneurial Finance“ (PL); Schriftlicher Report zur
Übung: Jeweils schriftlich ausgefertigter Business Case (VL)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: Investitionsmanagement 107120

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Philipp Schuster		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Bedeutung zentraler Theorien zur Investitionsbewertung für die Anlagestrategie und -methodik. Sie können verschiedene Methoden für die Bewertung risikotragender Finanztitel anwenden und kritisch einschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, adäquate Performancemaße in Abhängigkeit der Zielstellung auszuwählen. Zinstragende Finanztitel können vor dem Hintergrund verschiedener Zinsstrukturkurven bewertet werden. Zentrale Methoden für die Risikomessung bei festverzinslichen Wertpapieren können beschrieben werden, ebenso wie grundlegende Möglichkeiten für das Risikomanagement von risikotragenden Finanztiteln, festverzinslichen Wertpapieren und Portfolios.</p>		
13. Inhalt:	<p>Gleichgewichtsmodelle, Zeit- und Risikodimension von Investitionen, Informationseffizienz, Behavioral Finance, Portfoliotheorie, Capital Asset Pricing Model, Arbitrage Pricing Theory und Mehrfaktormodelle, Portfoliomanagement und Performancemessung, Grundlagen festverzinslicher Wertpapiere, Zinsen und Renditen, Risikomaße für festverzinsliche Wertpapiere, Risikomanagement bei Aktien und festverzinslichen Wertpapieren.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript und Übungsaufgaben stehen zum Download zur Verfügung. • Bodie Z., Kane, A., Marcus, A., Essentials of Investments, neueste Auflage. • Brealey, R. A., Myers, S. C., Allen, F., Principles of Corporate Finance, neueste Auflage 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1071201 Investitionsmanagement, Vorlesung • 1071202 Investitionsmanagement, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>107121 Investitionsmanagement (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten)</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: Unternehmensfinanzierung

107130

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Philipp Schuster		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die zentralen Möglichkeiten der Unternehmensfinanzierung. Sie verstehen, wie sich Kapitalkosten zusammensetzen und können fundierte Entscheidungen zur Ausschüttungspolitik, zur Eigen- und Fremdfinanzierung und zur Budgetierung treffen		
13. Inhalt:	Möglichkeiten der Unternehmensfinanzierung, Berechnung von Kapitalkosten, optimale Finanzierungs- bzw. Kapitalstruktur (Modigliani/Miller, Trade-Off-Theorie), Ausschüttungspolitik, Signalcharakter von Finanzierungsentscheidungen (auch aus Sicht der Agency-Theorie), Unternehmensbewertung, Budgetierung, Working Capital Management.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Skript und Übungsaufgaben stehen zum Download zur Verfügung. • Berk, J.; P. De Marzo: Corporate Finance, neueste Auflage. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1071301 Unternehmensfinanzierung, Vorlesung • 1071302 Unternehmensfinanzierung, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	107131 Unternehmensfinanzierung (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfungsleistung (PL): Klausur (90 Minuten)		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: **Prozess- und Projektmanagement** 107230

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Größler		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul BWL3 abgeschlossen		
12. Lernziele:	<p>Nach erfolgreichem Abschluss des Kurses können Studierende:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschäftsprozesse visualisieren, analysieren und verbessern • Einfache Modellierungen auf Grundlage der besprochenen Methoden selbst durchführen • Die Wichtigkeit von Prozessen als Kernelement des Operations Managements reflektieren • Einfache Verfahren zur Planung und Steuerung von Projekten anwenden 		
13. Inhalt:	<p>Der Kurs behandelt zunächst die Wichtigkeit von Prozessen für das Operations Management. Es werden verschiedene Methoden vorgestellt, um Prozesse zu visualisieren, zu analysieren und zu verbessern, teilweise in Ergänzung und Erweiterung zur Grundlagenveranstaltung Produktionsmanagement. Ein Schwerpunkt liegt dabei auf der formalen Modellierung und Simulation von Prozess-Systemen. Den Abschluss des Kurses bildet die Diskussion von Planungs- und Steuerungswerkzeugen für die Durchführung von Projekten.</p>		
14. Literatur:	<p>Dumas, Marlon, Marcello La Rosa, Jan Mendeling, Hajo A. Reijers: Fundamentals of Business Process Management, 2nd ed., Springer, 2018. # Vorlesungsskript</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 1072301 Prozess- und Projektmanagement, Vorlesung • 1072302 Prozess- und Projektmanagement, Übung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzstunden: 56 h Eigenstudiumstunden: 124 h Gesamtstunden: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>107231 Prozess- und Projektmanagement (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 - Prüfungsleistung (PL) - Schriftliche Prüfung über den gesamten Themenbereich des Moduls</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 36140 Beschaffungsmanagement

2. Modulkürzel:	100140088	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Rudolf Large		
9. Dozenten:	Rudolf Large		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Beschaffungsobjektstruktur und die Lieferantenstruktur zu analysieren und zu planen, • ein strategisches Management von Lieferanten-Abnehmer-Beziehungen durchzuführen, • personelle und organisatorische Rahmenbedingungen des Beschaffungsmanagements zu berücksichtigen. 		
13. Inhalt:	<p>Den Kern des Beschaffungsmanagements aus einer strategischen Perspektive bilden jene Handlungen, welche die externen Erfolgspotenziale eines beschaffenden Unternehmens durch ein entsprechendes Lieferantenmanagement sichern und dauerhaft erhalten sollen. Zum Lieferantenmanagement zählen die Suche nach Lieferanten mit strategischen Fähigkeiten, die Bewertung und Vorauswahl von Neulieferanten, der Aufbau von Lieferanten-Abnehmer-Beziehungen, die Beziehungskontrolle und die Lieferantensteuerung. Die Grundlage dafür bilden die Analyse und Planung der Beschaffungsobjektstruktur und der Lieferantenstruktur sowie die Beschäftigung mit den personellen und organisatorischen Rahmenbedingungen des Beschaffungsmanagements.</p>		
14. Literatur:	<p>Das Modul wird als Textbuchveranstaltung und Fallstudienübung angeboten. Neben weiterer in den Veranstaltungen genannter Spezialliteratur wird das folgende Text- und Fallstudienbuch verwendet:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Large, Rudolf: Strategisches Beschaffungsmanagement. Eine praxisorientierte Einführung mit Fallstudien. Neuste Auflage 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 361401 Vorlesung Beschaffungsmanagement • 361402 Übung Beschaffungsmanagement 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><u>Vorlesung</u> Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit: 62 h <u>Übung</u> Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit: 62 h</p>		

Gesamtstundenzahl: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	36141 Beschaffungsmanagement (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	---

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

19. Medienform:	Lehrgespräch, Moderatorentafel, Tafel
-----------------	---------------------------------------

20. Angeboten von:	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Logistik- und Beschaffungsmanagement
--------------------	--

Modul: 42040 Management betrieblicher Informationssysteme

2. Modulkürzel:	100190040	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Georg Herzwurm		
9. Dozenten:	Georg Herzwurm Sixten Schockert Felix Schönhofen Katharina Peine		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Wirtschaftsinformatik 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben die fachliche und kommunikative Kompetenz zur Gestaltung und Koordination von Anforderungen an betriebliche Informationssysteme im Spannungsfeld zwischen Kundennutzen und den Möglichkeiten der Informationstechnologie. Die Studierenden sind in der Lage, Projekte zur Entwicklung oder Auswahl von software-intensiven Produkten hoher Qualität zielgerichtet zu planen und zu steuern.</p>		
13. Inhalt:	<p>Gegenstandsbereich der Veranstaltung Management betrieblicher Informationssysteme ist die Konzeption von software-intensiven Produkten, von der Projektinitialisierung über die Anforderungsanalyse bis zu der Gestaltung von Entwicklungsvorgaben und dem Qualitätsmanagement. Im Mittelpunkt stehen Methoden und Techniken zur Ermittlung, Beschreibung, Abstimmung und Prüfung von Anforderungen auf Basis der Produktentwicklungsmethode Quality Function Deployment (QFD) gemäß ISO 16355.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Pohl, K. u. Rupp, C.: Basiswissen Requirements Engineering, neueste Auflage • ISO 16355-1: Application of statistical and related methods to new technology and product development process - Part 1: General Principles and Perspectives of Quality Function Deployment (QFD), neueste Auflage • Herzwurm, G. u. Pietsch, W.: Management von IT-Produkten, neueste Auflage • Pohl, K.: Requirements Engineering - Fundamentals, Principles, and Techniques, neueste Auflage 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 420401 Vorlesung Management betrieblicher Informationssysteme • 420402 Übung Management betrieblicher Informationssysteme 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 56 h • Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h • Gesamtzeit: 180 h 		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42041 Management betrieblicher Informationssysteme (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... : Seminar Betriebliche Informationssysteme

19. Medienform:

20. Angeboten von: ABWL und Wirtschaftsinformatik II

Modul: 42050 Informationssysteme im E-Business

2. Modulkürzel:	100190050	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Georg Herzwurm		
9. Dozenten:	Georg Herzwurm Felix SchönhofenSixten Schockert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> Einführung in die Wirtschaftsinformatik 		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verfügen über Kenntnisse, wie betriebliche Informationssysteme unternehmerische Ziele unterstützen. Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen technischen und organisatorischen Rahmenbedingungen aus der Unternehmensumwelt, deren Auswirkungen auf die Strategien und den dadurch induzierten Einsatz von Informationstechnologien.</p>		
13. Inhalt:	<p>Aufbauend auf einer Analyse der Besonderheiten des E-Business und aktueller Trends werden die durch die Digitalisierung hervorgerufenen Veränderungen des Wettbewerbsumfeldes und deren Auswirkungen auf die Geschäftsmodelle von Unternehmen untersucht. Anhand von Fallstudien wird aufgezeigt, wie auf diese Veränderungen durch den Einsatz von Methoden und Techniken des Innovations-, Projekt- und Qualitätsmanagement reagiert werden kann.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> Wirtz, B.: Electronic Business, neueste Auflage Kollmann, T.: E-Business, neueste Auflage Herzwurm, G. u. Pietsch, W.: Management von IT-Produkten, neueste Auflage Johannsen, A., Kramer, A., Kostal, H., Sadowicz, E.: Basiswissen für Softwareprojektmanager im klassischen und agilen Umfeld, neueste Auflage 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> 420501 Vorlesung Informationssysteme im E-Business 420502 Übung Informationssysteme im E-Business 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h Gesamtzeit: 180 h 		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42051 Informationssysteme im E-Business (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	Seminar Betriebliche Informationssysteme		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	ABWL und Wirtschaftsinformatik II		

Modul: 42070 Controlling I

2. Modulkürzel:	100150001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Burkhard Pedell		
9. Dozenten:	Burkhard Pedell Lukas Schilling		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben einen Überblick über die Aufgaben und das grundlegende Instrumentarium des Führungsorientierten Rechnungswesens. Die Studierenden sind in der Lage, die Anwendbarkeit des Instrumentariums in unterschiedlichen Situationen zu beurteilen.		
13. Inhalt:	Entscheidungsunterstützung durch die Kosten- und Erlösrechnung, Funktionsweise und Anwendung von Kostenrechnungssystemen, Grenzplankostenrechnung, Prozesskostenrechnung, Target Costing, Kostenkontrolle, Zusammenhang mit externer Rechnungslegung, Übungen und Fallstudien.		
14. Literatur:	Skript Führungsorientiertes Rechnungswesen. Übungsaufgaben und Fallstudien Führungsorientiertes Rechnungswesen. - Friedl, G./Hofmann, C./Pedell, B.: Kostenrechnung, aktuelle Aufl., München. - Schweitzer, M./Küpper H.-U./Friedl, G./Hofmann, C./Pedell, B.: Systeme der Kosten- und Erlösrechnung, aktuelle Aufl., München. - Küpper, H.-U./Friedl, G./Hofmann, C./Pedell, B.: Übungsbuch zur Kosten- und Erlösrechnung, aktuelle Aufl., München.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 420701 Vorlesung Führungsorientiertes Rechnungswesen • 420702 Übung Führungsorientiertes Rechnungswesen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtzeitaufwand: 180 h <i>Vorlesung</i> Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h <i>Übung</i> Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42071 Controlling I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	Seminar Controlling		
19. Medienform:	Präsenz oder ggf. Vorlesungsaufzeichnungen, Live-Sessions, Übungsaufzeichnungen, ILIAS-Forum		
20. Angeboten von:	ABWL und Controlling		

Modul: 42080 Controlling II

2. Modulkürzel:	100150002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Burkhard Pedell		
9. Dozenten:	Prof. Dr. Burkhard Pedell Lisa Hörnig Stefanie Ungar		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BWL II: Rechnungswesen und Finanzierung		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben einen Überblick über die Aufgaben und das grundlegende Instrumentarium des Controllings. Die Studierenden sind in der Lage, die Anwendbarkeit des Instrumentariums in unterschiedlichen Situationen zu beurteilen.		
13. Inhalt:	Controlling-Konzeption, Aufgaben und Instrumente des Controllings, Budgetierung, Kennzahlen- und Zielsysteme, Verrechnungs- und Lenkungspreissysteme, Controlling und Corporate Governance, Übungen und Fallstudien.		
14. Literatur:	Skript Einführung in das Controlling. Übungsaufgaben und Fallstudien Einführung in das Controlling. - Horvath, P./Gleich, R./Seiter, M.: Controlling, aktuelle Aufl., München. - Küpper, H.-U./Friedl, G./Hofmann, C./Hofmann, Y./Pedell, B.: Controlling - Konzeption, Aufgaben und Instrumente, aktuelle Aufl., Stuttgart. - Weber, J./Schäffer, U.: Einführung in das Controlling, aktuelle Aufl., Stuttgart.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 420801 Vorlesung Einführung in das Controlling • 420802 Übung Einführung in das Controlling 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtzeitaufwand: 180 h <i>Vorlesung</i> Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h <i>Übung</i> Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42081 Controlling II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	42090 Seminar Controlling		
19. Medienform:	Präsenz bzw. ggf. Vorlesungsaufzeichnungen, Übungen, ILIAS-Forum		
20. Angeboten von:	ABWL und Controlling		

Modul: 42100 Informationsmanagement

2. Modulkürzel:	100170100	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Hans-Georg Kemper		
9. Dozenten:	Hans-Georg Kemper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können die Relevanz eines zielgerichteten Managements von Informationstechnik und Informationssystemen einschätzen.</p> <p>Die Studierenden haben einen Überblick über wesentliche Gestaltungsparameter des Informationsmanagements.</p>		
13. Inhalt:	<p>Informationsmanagement: Die Veranstaltung gibt einen Überblick über grundlegende Strukturen und Prozesse des Informationsmanagements (IM). Intensiv werden die Gestaltungsfelder der IM-Institutionalisierung, der strategischen Situationsanalyse und Zielplanung, der Strategie-Entwicklung und strategischen Maßnahmenplanung behandelt, wobei insbesondere die in diesen Bereichen erforderliche Methodenkenntnis vermittelt wird. Die Inhalte werden anhand von umfangreichen Fallbeispielen präsentiert und diskutiert.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Heinrich, L. J., Lehner, F.: Informationsmanagement - Planung, Überwachung und Steuerung der Informationsinfrastruktur, aktuelle Auflage • Krcmar, H.: Informationsmanagement, 4. überarbeitete und erweiterte Auflage, aktuelle Auflage • Ward, J., Peppard, J.: Strategic Planning for Information Systems, aktuelle Auflage 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 421001 Vorlesung Grundlagen Informationsmanagement • 421002 Übung Grundlagen Informationsmanagement 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42101 Informationsmanagement (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	Seminar Informationsmanagement		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	ABWL und Wirtschaftsinformatik I		

Modul: 42110 Business Intelligence

2. Modulkürzel:	100170110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr. Hans-Georg Kemper		
9. Dozenten:	Hans-Georg Kemper		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen Methoden und Konzepte zur Unterstützung des Informationsmanagements, die Gestaltung von Systemen zur Managementunterstützung sowie Herangehensweisen im Umgang mit den zugrunde liegenden Infrastrukturen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Business Intelligence: Die Veranstaltung Business Intelligence vermittelt die Grundlagen der IT-basierten Managementunterstützung (Business Intelligence). Thematisiert werden Architekturkonzepte, integrierte Architekturen und Werkzeuge, Methoden der Datenmodellierung sowie Rahmenkonzepte für Entwicklung und Betrieb von Business-Intelligence-Systemen. Die und auf der Basis von Beispielen und Praxisfällen illustriert.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Kemper, H.G., Mehanna, W., Unger, C.: Business Intelligence - Grundlagen und praktische Anwendungen, aktuelle Auflage • Kemper, H.G., Baars, H.: Business Intelligence - Arbeits- und Übungsbuch, aktuelle Auflage • Bauer, A., Günzel, H. (Hrsg.): Data Warehouse Systeme, aktuelle Auflage • Kimball, K., Reeves, L., Ross, M., Thornthwaite, W.: The Data Warehouse Toolkit - The Complete Guide to Dimensional Modelling, aktuelle Auflage • Tanenbaum, A..S.: Computer Networks, aktuelle Auflage 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 421101 Vorlesung Business Intelligence • 421102 Übung Business Intelligence 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42111 Business Intelligence (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	Seminar Informationsmanagement		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	ABWL und Wirtschaftsinformatik I		

Modul: 42130 Innovation II - Rahmenbedingungen der Innovation

2. Modulkürzel:	100110008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Burr		
9. Dozenten:	Johann Valentowitsch Wolfgang Burr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BWL I: Produktion, Organisation u. Personalführung, Strategisches Management BWL III: Marketing und Einführung in die Wirtschaftsinformatik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben einen Überblick über die Rahmenbedingungen erhalten, die das Innovationsgeschehen in Unternehmen beeinflussen und lenken. Die Studierenden sind in der Lage, die Bedeutung und Wirkung der Rahmenbedingungen einzuschätzen und zu beurteilen und die Auswirkungen auf das Innovationsverhalten des Unternehmens in unterschiedlichen Situationen zu beurteilen und selbständig Lösungen zu erarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Der inhaltliche Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung eines ganzheitlichen Verständnisses für Innovationsprozesse sowie Rahmenbedingungen von Innovation. Die Rahmenbedingungen des betrieblichen Innovationsprozesses werden mit Hilfe geeigneter Theorien erarbeitet und anhand empirischer Daten aufgezeigt. Neben einer theoretischen Fundierung erhalten die Studierenden auch eine Hinführung zu quantitativen Methoden der Innovationsforschung.</p> <p>In der Übung "Rahmenbedingungen" werden ausgewählte Aspekte der Rahmenbedingungen des Innovationsprozesses behandelt und anhand von Fallstudienbeispielen praxisbezogen angewandt.</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesung Rahmenbedingungen der Innovation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Folien zur Vorlesung Rahmenbedingungen der Innovation • Burr, W.: Innovation. Theorien, Konzepte, Modelle und Geschichte der Innovationsforschung, Verlag Kohlhammer, Stuttgart. • Burr, W.: Innovationen in Organisationen, aktuelle Auflage, Verlag Kohlhammer, Stuttgart. <p>Übung Rahmenbedingungen der Innovation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Folien, Fallstudien und Übungsunterlagen zur Übung Rahmenbedingungen der Innovation • Burr, W.: Innovation. Theorien, Konzepte, Modelle und Geschichte der Innovationsforschung, Verlag Kohlhammer, Stuttgart. • Burr, W.: Innovationen in Organisationen, aktuelle Auflage, Verlag Kohlhammer, Stuttgart. 		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 421301 Vorlesung Rahmenbedingungen der Innovation• 421302 Übung Rahmenbedingungen der Innovation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none">- Präsenzzeit: 28 h- Selbststudium: 62 h <p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none">- Präsenzzeit: 28 h- Selbststudium: 62 h <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42131 Innovation II - Rahmenbedingungen der Innovation (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Seminar Innovation
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Innovations- und Dienstleistungsmanagement

Modul: 42140 Innovation I - Dienstleistungsinnovation und -management

2. Modulkürzel:	100110009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Burr		
9. Dozenten:	Wolfgang Burr Johann Valentowitsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BWL I: Produktion, Organisation u. Personalführung, Strategisches Management BWL III: Marketing und Einführung in die Wirtschaftsinformatik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben einen Überblick über das grundlegende Instrumentarium des Innovations- und Dienstleistungsmanagements in Dienstleistungsunternehmen.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, die Anwendbarkeit des innovationswirtschaftlichen Instrumentariums in Dienstleistungsunternehmen in unterschiedlichen Situationen zu beurteilen und selbständig Lösungen zu erarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<p>Der inhaltliche Schwerpunkt liegt auf der Vermittlung eines ganzheitlichen Verständnisses für Innovationsprozesse und Forschung und Entwicklung in Unternehmen der Industrie- und Dienstleistungswirtschaft. Dabei wird ein integrativer Ansatz der Wissensvermittlung verfolgt mit dem Schwerpunkt: Dienstleistungsinnovation und -management</p> <p>Innovations- und Dienstleistungstheoretische Inhalte werden anhand von geeigneten betriebswirtschaftlichen Theorien und Methodiken erarbeitet und deren Relevanz wird anhand von empirischen Daten aus Dienstleistungsunternehmen aufgezeigt.</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesung Dienstleistungsinnovation und -management Burr, W., Stephan, M.: Dienstleistungsmanagement, aktuelle Auflage, Verlag Kohlhammer, Stuttgart. Folien zur Vorlesung Dienstleistungsinnovation und -management</p> <p>Übung Dienstleistungsinnovation und -management Burr, W., Stephan, M.: Dienstleistungsmanagement, aktuelle Auflage, Verlag Kohlhammer, Stuttgart. Folien, Fallstudien und Übungsunterlagen zur Übung Dienstleistungsinnovation und -management</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 421401 Vorlesung Dienstleistungsinnovation und -management • 421402 Übung Dienstleistungsinnovation und -management 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsenzzeit: 28 h - Selbststudium: 62 h <p>Übung</p>		

- Präsenzzeit: 28 h
- Selbststudium: 62 h
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	42141 Innovation I - Dienstleistungsinnovation und -management (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Seminar Innovation
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, insbesondere Innovations- und Dienstleistungsmanagement

Modul: 42200 Logistikmanagement

2. Modulkürzel:	100140122	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Rudolf Large		
9. Dozenten:	Rudolf Large		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung menschlicher Arbeit für die Logistik zu erläutern • die Bedeutung der Koordination für das Logistikmanagement darzulegen, • einen Überblick der Handlungsfelder des Logistikmanagements zu geben. 		
13. Inhalt:	<p>Gegenstand des Moduls sind zunächst die Handelnden und Handlungen der Logistik sowie der Aspekt der Koordination im Logistikmanagement. Sodann werden die vier Handlungsbereiche des Logistikmanagements detailliert behandelt: Logistikplanung, Logistikführung, Logistikorganisation und Logistikkontrolle.</p>		
14. Literatur:	<p>Die zu bearbeitende Literatur umfasst neben weiterer in den Veranstaltungen genannter Spezialliteratur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Large, Rudolf: Logistikfunktionen. Betriebswirtschaftliche Logistik Band 1. Neueste Auflage. • Large, Rudolf: Logistikmanagement. Betriebswirtschaftliche Logistik Band 2. Neueste Auflage. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 422001 Vorlesung Logistikmanagement • 422002 Übung Logistikmanagement 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><u>Vorlesung</u> Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h <u>Übung</u> Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamtzeitaufwand: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42201 Logistikmanagement (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	Seminar Logistik		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Allgemeine Betriebswirtschaftslehre, Logistik- und Beschaffungsmanagement		

Modul: 42220 Marketing I

2. Modulkürzel:	100160111	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Christina Kühnl		
9. Dozenten:	Stefan Hattula, Marco Weippert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Diese Veranstaltung vertieft die institutionelle Perspektive des Marketing. Studierende erlangen darin besondere Kenntnisse zum Marketing von Business-to-Business- bzw. Dienstleistungsunternehmen. Insbesondere sind Studierende mit Abschluss der Veranstaltung in der Lage, Marketingstrategien, -konzepte und -instrumente auf die spezifischen institutionellen Rahmenbedingungen des Business-to-Business- bzw. Dienstleistungskontext anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlegende Aspekte des B2B-Marketing, Organisationales Kaufverhalten, Besonderheiten des Marketingmix im B2B-Bereich, Grundlagen des Dienstleistungsmarketing, Dienstleistungsqualität, Marketingstrategische Besonderheiten von Dienstleistungen, Instrumentelle Besonderheiten des Dienstleistungsmarketing, u.U. Vorlesungsvorträge von Firmenexperten.</p> <p>Dieses Modul beinhaltet sowohl die Vorlesung als auch die Übung Business-to-Business- und Dienstleistungsmarketing.</p>		
14. Literatur:	Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 422201 Vorlesung Business-to-Business- und Dienstleistungsmarketing • 422202 Übung Business-to-Business- und Dienstleistungsmarketing 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung: Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Übung: Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42221 Marketing I (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	ABWL und Marketing		

Modul: 42230 Marketing II

2. Modulkürzel:	100160222	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. pol. Christina Kühnl		
9. Dozenten:	Christina Kühnl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über die zentralen Einsatz-, Gestaltungs- und Problemfelder von Instrumenten der Marketingforschung. Die theoretischen Kenntnisse werden anhand von anwendungsbezogenen Übungsaufgaben vertieft.		
13. Inhalt:	Gegenstandsbereich der betrieblichen Marktforschung, Aufgaben, Informationsquellen, die Bedeutung von Informationen für den Entscheidungsprozeß im Marketing, Wirkungsforschung für die Marketinginstrumente, Datenerhebung, Datenauswertung, Präsentation von Forschungsergebnissen. Dieses Modul beinhaltet sowohl die Vorlesung, als auch die Übung Marktforschung.		
14. Literatur:	Literatur wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 422301 Vorlesung Marktforschung • 422302 Übung Marktforschung 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Übung: Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42231 Marketing II (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	ABWL und Marketing		

Modul: 42280 Grundlagen des Internationalen Managements

2. Modulkürzel:	100180006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael-Jörg Oesterle		
9. Dozenten:	Michael-Jörg Oesterle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BWL I: Produktion, Organisation, Personalführung und Strategisches Management		
12. Lernziele:	<p>Ziel der Veranstaltung ist es zum einen, das disziplinäre Sein des Internationalen Managements innerhalb der Betriebswirtschaftslehre aufzuzeigen. Dies geht einher mit der Verdeutlichung, in welchem Maße die Tätigkeit von Unternehmen durch Internationalisierung verändert wird. Zum anderen besteht der Anspruch, mit der Veranstaltung die Notwendigkeit sowie Konzepte und Techniken der internationalen Unternehmensführung zu veranschaulichen und das Internationale Management insgesamt in die relevanten weltwirtschaftlichen Rahmenbedingungen einzubetten.</p> <p>Students should see on the one hand the disciplinary essence of International Management within the area of Business Administration. This is associated with the clarification in what extend the internationalization modifies activities of enterprises. On the other hand exists an aspiration to clarify the necessity as well as illustrate concepts and techniques of International Management and to embed the discipline as a whole into the global framework condition.</p>		
13. Inhalt:	<p>Kernaufgaben und Bedeutung des Internationalen Managements, Institutionelle und rechtliche Rahmenbedingungen internationaler Geschäftstätigkeit, Markteintrittsformen im Ausland, Internationalisierungsprozessforschung, Strategisches Internationales Management, Koordinationsmuster international tätiger Unternehmen: Strukturelle, technokratische und personenorientierte Mechanismen. Nach Möglichkeit findet im Rahmen der Veranstaltung eine Exkursion zu einem Unternehmen statt. Core Tasks and Importance of International Management, Institutional and legal framework conditions of International Management, Shapes of market entries in foreign countries, Strategic International Management,</p>		

	<p>Coordination-patterns of international acting firms: Structural, technocratic and personal-oriented workings, Cultural dimensions of international Management.</p> <p>If possible, an excursion to an international company will be organized.</p>
14. Literatur:	<p>Skript</p> <p>Cavusgil, S. T., Knight, G., Riesenberger, J. R., International Business. Strategy, Management, and the New Realities, Upper Saddle River, NJ, neueste Auflage.</p> <p>Cullen, J. B., Parboteeah, K. P. Multinational Management. A Strategic Approach, Mason, OH, neueste Auflage.</p> <p>Daniels, J. D., Radebaugh, L. H., Sullivan, D. P., International Business. Environments and Operations, Upper Saddle River, NJ, neueste Auflage.</p> <p>Kutschker, M., Schmid, S., Internationales Management, München, neueste Auflage.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 422801 Vorlesung Grundlagen des Internationalen Managements • 422802 Übung Grundlagen des Internationalen Managements
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 180h</p> <p>Präsenzzeit: 56h (Vorlesung: 28h, Übung 28h)</p> <p>Selbststudium: 124h (Vorlesung: 62h, Übung 62h)</p> <p>Total workload: 180h</p> <p>Contact hours: 56h (lecture: 28h, exercises 28h)</p> <p>Autonomous study: 124h (lecture: 62h, exercises 62h)</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>42281 Grundlagen des Internationalen Managements (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Beamer Präsentation, Tafel</p> <p>Projector presentation, Blackboard</p>
20. Angeboten von:	<p>ABWL, insbesondere Internationales und Strategisches Management</p>

Modul: 42290 Interkulturelles Management

2. Modulkürzel:	100180007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael-Jörg Oesterle		
9. Dozenten:	Michael-Jörg Oesterle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Internationales Management I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sollen Kulturunterschiede als erfolgskritische Einflussgröße internationaler Geschäftstätigkeit erkennen und Probleme sowie Ergebnisse der betriebswirtschaftlich relevanten kulturvergleichenden Forschung verstehen bzw. auf besonders interaktionsrelevante Handlungsfelder von Unternehmen übertragen können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Wesen von Kultur Probleme betriebswirtschaftlich relevanter kulturvergleichender Forschung Konzeption, Methode und Ergebnisse kulturvergleichender Studien Bedeutung und Folgen interkultureller Differenzen in interaktionsrelevanten Unternehmensfunktionen evtl. internationaler Personaleinsatz ; interkulturelle Kommunikation Möglichkeiten des Trainings interkultureller Handlungskompetenz</p>		
14. Literatur:	<p>Skript Cavusgil, S. T., Knight, G., Riesenberger, J. R., International Business. Strategy, Management, and the New Realities, Upper Saddle River, NJ, neueste Auflage. Bergemann, N. A., Sourisseaux, L. J. (Hrsg.), Interkulturelles Management, Berlin et al., neueste Auflage. Kutschker, M., Schmid, S., Internationales Management, München, neueste Auflage. Schneider, S. C., Barsoux, J.-L., Managing across Cultures, Harlow et al., neueste Auflage.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 422901 Vorlesung Interkulturelles Management • 422902 Übung Interkulturelles Management 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtaufwand: 180 h Präsenzzeit: Vorlesung 28h, Übung 28h Selbststudium: Vorlesung 62h, Übung 62h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	42291 Interkulturelles Management (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer Präsentation, Tafel		

20. Angeboten von: ABWL, insbesondere Internationales und Strategisches
Management

Modul: 68710 International Operations Strategy

2. Modulkürzel:	100101003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Größler		
9. Dozenten:	Andreas Größler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:	<p>Boyer, K.K. and M.W. Lewis (2002): Competitive Priorities – Investigating the need for trade-offs in operations strategy, <i>Production and Operations Management</i>, 11(1), 9–20.</p> <p>Hardin, G. (1968): Tragedy of the Commons, <i>Science</i>, 162(3859), 1243–1248.</p> <p>Slack, N. and M. Lewis (2017): <i>Operations Strategy</i>, 5th ed., Pearson, pp. 1–368.</p> <p>Warren, K. (2010): <i>Strategy Dynamics Essentials</i>, Strategy Dynamics Ltd., pp. 1–48.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 687101 Vorlesung International Operations Strategy • 687102 Übung International Operations Strategy 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68711 International Operations Strategy (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	ABWL und Produktionswirtschaft		

Modul: 34300 Industriepraktikum Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072410017	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	15 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 343001 Industriepraktikum		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtstunden: 450 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	34301 Industriepraktikum Technologiemanagement (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 80260 Masterarbeit Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072010040	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mindestens 72 erworbene Leistungspunkte		
12. Lernziele:	<p>Zur Erlangung des Mastergrades ist eine Masterarbeit anzufertigen. In ihr soll der Studierende seine Fähigkeit nachweisen, die im Studium erworbenen Kenntnisse in einer selbständigen wissenschaftlichen Arbeit auf Projekte aus der Ingenieurspraxis anzuwenden. Eine Problemstellung soll innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig strukturiert werden, nach wissenschaftlichen Methoden systematisch bearbeitet und schließlich transparent dokumentiert werden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Wird individuell definiert. 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:	keine		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	900 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften		

Modul: 81900 Forschungsarbeit Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	15 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	-	7. Sprache:	Deutsch
<hr/>			
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamtstunden: 450 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	81901 Forschungsarbeit Technologiemanagement (PL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			