

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Master of Science Maschinenbau**  
Prüfungsordnung: 104-2022

Sommersemester 2023  
Stand: 21.04.2023

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

Studiendekan/in:	Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler  Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik (IKFF) E-Mail: bernd.gundelsweiler@ikff.uni-stuttgart.de
Studiengangsmanager/in:	Annette Maske  Institut für Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik (IKFF)  E-Mail: studiengangsmanagement@ikff.uni-stuttgart.de
Prüfungsausschussvorsitzende/r:	Prof. Dr. Stefan Riedelbauch  Institut für Strömungsmechanik und Hydraulische Strömungsmaschinen (IHS)  Tel.: 0711 685 63264  E-Mail: stefan.riedelbauch@ihs.uni-stuttgart.de
Fachstudienberater/in:	Jens Baur  Institut für Umformtechnik (IFU)  Tel.: 0711 685 83848  E-Mail: jens.baur@ifu.uni-stuttgart.de

## Inhaltsverzeichnis

Präambel .....	28
Qualifikationsziele .....	29
Übersicht Konto: 19 Auflagen .....	30
Übersicht Konto: DM Doppelmaster-Programme .....	31
Spezialisierungsfach: PARTNERUNI Toyohashi University of Technology, Toyohashi, Japan .....	31
Kernfach: 2012 Sprachkurs .....	31
Spezialisierungsfach: PARTNERUNI Tongji University, Shanghai, China .....	
Spezialisierungsfach: PARTNERUNI RIMT Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT), Australien .....	
Übersicht Konto: 100 Vertiefungsmodule .....	32
Kernfach: 110 Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit .....	32
Kernfach: 120 Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion .....	32
Kernfach: 130 Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion .....	33
Kernfach: 140 Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik .....	34
Übersicht Konto: 200 Spezialisierungsmodule .....	36
Gruppe: 210 Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik .....	37
Spezialisierungsfach: 211 Konstruktionstechnik .....	37
Kernfach: 2111 Kernfächer mit 6 LP .....	37
Kernfach: 2112 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	37
Kernfach: 2113 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	38
Gruppe: 220 Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik .....	39
Spezialisierungsfach: 2201 Produktionstechnische Informationstechnologien .....	39
Spezialisierungsfach: 221 Fabrikbetrieb .....	40
Kernfach: 2211 Kernfächer mit 6 LP .....	40
Kernfach: 2212 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	40

Kernfach: 2213 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	40
Spezialisierungsfach: 222 Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik .....	41
Kernfach: 2221 Kernfächer mit 6 LP .....	41
Kernfach: 2222 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	42
Kernfach: 2223 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	42
Spezialisierungsfach: 223 Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik .....	43
Kernfach: 2231 Kernfächer mit 6 LP .....	43
Kernfach: 2232 Kern- /Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	43
Kernfach: 2233 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	44
Spezialisierungsfach: 224 Fördertechnik und Logistik .....	44
Kernfach: 2241 Kernfächer mit 6 LP .....	44
Kernfach: 2242 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	44
Kernfach: 2243 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	45
Spezialisierungsfach: 225 Kunststofftechnik .....	45
Kernfach: 2251 Kernfächer mit 6 LP .....	45
Kernfach: 2252 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	46
Kernfach: 2253 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	46
Spezialisierungsfach: 226 Laser in der Materialbearbeitung .....	47
Kernfach: 2261 Kernfächer mit 6 LP .....	47
Kernfach: 2262 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	47
Kernfach: 2263 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	47
Spezialisierungsfach: 227 Umformtechnik .....	48
Kernfach: 2271 Kernfächer mit 6 LP .....	48
Kernfach: 2272 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	48
Kernfach: 2273 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	49
Spezialisierungsfach: 228 Werkzeugmaschinen .....	50
Kernfach: 2281 Kernfächer mit 6 LP .....	50
Kernfach: 2282 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	50

Kernfach: 2283 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	50
Spezialisierungsfach: 229 Digitalisierte und nachhaltige Wertschöpfung .....	51
Kernfach: 2291 Kernfächer mit 6 LP .....	51
Kernfach: 2292 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	51
Kernfach: 2293 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	51
Gruppe: 230 Gruppe: Mikroelektronik, Gerätetechnik und Technische Optik .....	52
Spezialisierungsfach: 231 Biomedizinische Technik .....	52
Kernfach: 2311 Kernfächer mit 6 LP .....	52
Kernfach: 2312 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	52
Kernfach: 2313 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	52
Spezialisierungsfach: 232 Elektronikfertigung .....	53
Kernfach: 2321 Kernfächer mit 6 LP .....	53
Kernfach: 2322 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	53
Kernfach: 2323 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	54
Spezialisierungsfach: 233 Feinwerktechnik .....	54
Kernfach: 2331 Kernfächer mit 6 LP .....	54
Kernfach: 2332 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	55
Kernfach: 2333 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	55
Spezialisierungsfach: 234 Mikrosystemtechnik .....	56
Kernfach: 2341 Kernfächer mit 6 LP .....	56
Kernfach: 2342 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	56
Kernfach: 2343 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	57
Spezialisierungsfach: 235 Technische Optik .....	58
Kernfach: 2351 Kernfächer mit 6 LP .....	58
Kernfach: 2352 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	58
Kernfach: 2353 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	58
Gruppe: 240 Gruppe: Energietechnik .....	60
Spezialisierungsfach: 241 Elektrische Maschinen und Antriebe .....	60

Kernfach: 2411 Kernfächer mit 6 LP .....	60
Kernfach: 2412 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	60
Kernfach: 2413 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	60
Spezialisierungsfach: 242 Energiesysteme und Energiewirtschaft .....	61
Kernfach: 2421 Kernfächer mit 6 LP .....	61
Kernfach: 2422 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	61
Kernfach: 2423 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	62
Spezialisierungsfach: 243 Feuerungs- und Kraftwerkstechnik .....	63
Kernfach: 2431 Kernfächer mit 6 LP .....	63
Kernfach: 2432 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	63
Kernfach: 2433 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	64
Spezialisierungsfach: 244 Gebäudeenergetik .....	64
Kernfach: 2441 Kernfächer mit 6 LP .....	64
Kernfach: 2442 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	64
Kernfach: 2443 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	65
Spezialisierungsfach: 245 Kernenergietechnik .....	65
Kernfach: 2451 Kernfächer mit 6 LP .....	65
Kernfach: 2452 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	65
Kernfach: 2453 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	66
Spezialisierungsfach: 246 Methoden der Modellierung und Simulation .....	66
Kernfach: 2461 Kernfächer mit 6 LP .....	66
Kernfach: 2462 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	66
Kernfach: 2463 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	67
Spezialisierungsfach: 247 Techniken zur rationellen Energienutzung .....	67
Kernfach: 2471 Kernfächer mit 6 LP .....	67
Kernfach: 2472 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	67
Kernfach: 2473 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	68
Spezialisierungsfach: 248 Strömungsmechanik und Wasserkraft .....	69

Kernfach: 2481 Kernfächer mit 6 LP .....	69
Kernfach: 2482 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	69
Kernfach: 2483 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	69
Spezialisierungsfach: 249 Thermische Turbomaschinen .....	70
Kernfach: 2491 Kernfächer mit 6 LP .....	70
Kernfach: 2492 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	70
Kernfach: 2493 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	71
Spezialisierungsfach: 341 Thermofluidodynamik .....	71
Kernfach: 3411 Kernfächer mit 6 LP .....	71
Kernfach: 3412 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	71
Kernfach: 3413 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	72
Spezialisierungsfach: 342 Effiziente Energienutzung .....	72
Kernfach: 3421 Kernfächer mit 6 LP .....	72
Kernfach: 3422 Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	73
Kernfach: 3423 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	73
Gruppe: 250 Gruppe: Fahrzeugtechnik .....	75
Spezialisierungsfach: 251 Agrartechnik .....	75
Kernfach: 2511 Kernfächer mit 6 LP .....	75
Kernfach: 2512 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	75
Kernfach: 2513 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	75
Spezialisierungsfach: 252 Kraftfahrzeugmechatronik .....	76
Kernfach: 2521 Kernfächer mit 6 LP .....	76
Kernfach: 2522 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	76
Kernfach: 2523 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	76
Spezialisierungsfach: 255 Schienenfahrzeugtechnik .....	77
Kernfach: 2551 Kernfächer mit 6 LP .....	77
Kernfach: 2552 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	77
Kernfach: 2553 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	77

Spezialisierungsfach: 256 Fahrzeugantriebssysteme .....	78
Kernfach: 2561 Kernfächer mit 6 LP .....	78
Kernfach: 2562 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	78
Kernfach: 2563 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	78
Spezialisierungsfach: 257 Kraftfahrzeugtechnik .....	79
Kernfach: 2571 Kernfächer mit 6 LP .....	79
Kernfach: 2572 Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	79
Kernfach: 2573 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	79
Gruppe: 260 Gruppe: Technologiemanagement .....	80
Spezialisierungsfach: 261 Technologiemanagement .....	80
Kernfach: 2611 Kernfächer mit 6 LP .....	80
Kernfach: 2612 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	80
Kernfach: 2613 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	80
Gruppe: 270 Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik .....	82
Spezialisierungsfach: 271 Regelungstechnik .....	82
Kernfach: 2711 Kernfächer mit 6 LP .....	82
Kernfach: 2712 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	82
Kernfach: 2713 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	82
Spezialisierungsfach: 272 Steuerungstechnik .....	83
Kernfach: 2721 Kernfächer mit 6 LP .....	83
Kernfach: 2722 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	83
Kernfach: 2723 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	84
Spezialisierungsfach: 273 Systemdynamik .....	84
Kernfach: 2731 Kernfächer mit 6 LP .....	84
Kernfach: 2732 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	85
Kernfach: 2733 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	85
Spezialisierungsfach: 274 Technische Dynamik .....	86
Kernfach: 2741 Kernfächer mit 6 LP .....	86



Kernfach: 2742 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	86
Kernfach: 2743 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	86
Spezialisierungsfach: 276 Nichtlineare Mechanik .....	87
Kernfach: 2761 Kernfächer mit 6 LP .....	87
Kernfach: 2762 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	87
Kernfach: 2763 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	88
Gruppe: 280 Gruppe: Verfahrenstechnik .....	89
Spezialisierungsfach: 281 Angewandte Thermodynamik .....	89
Kernfach: 2811 Kernfächer mit 6 LP .....	89
Kernfach: 2812 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	89
Kernfach: 2813 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	89
Spezialisierungsfach: 282 Biomedizinische Verfahrenstechnik .....	90
Kernfach: 2821 Kernfächer mit 6 LP .....	90
Kernfach: 2822 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	90
Kernfach: 2823 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	90
Spezialisierungsfach: 283 Chemische Verfahrenstechnik .....	90
Kernfach: 2831 Kernfächer mit 6 LP .....	90
Kernfach: 2832 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	91
Kernfach: 2833 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	91
Spezialisierungsfach: 284 Faser- und Textiltechnik .....	91
Kernfach: 2841 Kernfächer mit 6 LP .....	91
Kernfach: 2842 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	92
Kernfach: 2843 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	92
Spezialisierungsfach: 285 Mechanische Verfahrenstechnik .....	92
Kernfach: 2851 Kernfächer mit 6 LP .....	92
Kernfach: 2852 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	93
Kernfach: 2853 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	93
Übersicht Konto: 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin .....	94

Übersicht Konto: 80210 Masterarbeit Maschinenbau .....	95
Übersicht Konto: 81870 Forschungsarbeit Maschinenbau .....	96
<b>Es folgen die Module von A bis Z .....</b>	<b>97</b>
Grundlagen der Künstlichen Intelligenz ( 10110 ) .....	98
Technische Thermodynamik I + II ( 11220 ) .....	99
Thermodynamik der Gemische I ( 11320 ) .....	101
Leistungselektronik I ( 11550 ) .....	103
Elektrische Maschinen I ( 11580 ) .....	105
Elektromagnetische Verträglichkeit ( 11740 ) .....	107
Technische Mechanik II + III ( 11950 ) .....	109
Technische Mechanik IV ( 11960 ) .....	111
Datenstrukturen und Algorithmen ( 12060 ) .....	113
Numerische Grundlagen ( 12180 ) .....	115
Numerische Methoden der Dynamik ( 12250 ) .....	116
Elektrische Signalverarbeitung ( 12330 ) .....	118
Echtzeitdatenverarbeitung ( 12350 ) .....	120
Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie ( 12420 ) .....	122
Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse ( 12440 ) .....	124
Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe ( 13040 ) .....	126
Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik ( 13060 ) .....	129
Controlling ( 13210 ) .....	131
Technologiemanagement ( 13330 ) .....	133
Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik ( 13540 ) .....	136
Grundlagen der Umformtechnik ( 13550 ) .....	138
Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme ( 13570 ) .....	140
Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion ( 13580 ) .....	142
Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge ( 13650 ) .....	144

Konstruktionslehre III + IV ( 13730 ) .....	<b>146</b>
Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik ( 13740 ) .....	<b>148</b>
Technische Strömungslehre ( 13750 ) .....	<b>150</b>
Strömungsmechanik ( 13760 ) .....	<b>152</b>
Regelungs- und Steuerungstechnik ( 13780 ) .....	<b>154</b>
Messtechnik - Fertigungsmesstechnik ( 13810 ) .....	<b>156</b>
Grundlagen der Wärmeübertragung ( 13830 ) .....	<b>158</b>
Ackerschlepper und Ölhydraulik ( 13900 ) .....	<b>160</b>
Chemische Reaktionstechnik I ( 13910 ) .....	<b>162</b>
Dichtungstechnik ( 13920 ) .....	<b>164</b>
Energie- und Umwelttechnik ( 13940 ) .....	<b>166</b>
Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik ( 13970 ) .....	<b>168</b>
Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung ( 14010 ) .....	<b>170</b>
Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik ( 14020 ) .....	<b>172</b>
Fundamentals of Microelectronics ( 14030 ) .....	<b>174</b>
Grundlagen der Technischen Optik ( 14060 ) .....	<b>176</b>
Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen ( 14070 ) .....	<b>178</b>
Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II ( 14090 ) .....	<b>180</b>
Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft ( 14100 ) .....	<b>182</b>
Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung ( 14110 ) .....	<b>184</b>
Kraftfahrzeugmechatronik I + II ( 14130 ) .....	<b>186</b>
Materialbearbeitung mit Lasern ( 14140 ) .....	<b>188</b>
Leichtbau ( 14150 ) .....	<b>190</b>
Methodische Produktentwicklung ( 14160 ) .....	<b>192</b>
Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter ( 14230 ) .....	<b>195</b>
Technisches Design ( 14240 ) .....	<b>197</b>
Werkstofftechnik und -simulation ( 14280 ) .....	<b>200</b>
Zuverlässigkeitstechnik ( 14310 ) .....	<b>202</b>

Firing Systems and Flue Gas Cleaning ( 15440 ) .....	<b>204</b>
Chemische Reaktionstechnik II ( 15570 ) .....	<b>206</b>
Thermische Verfahrenstechnik II ( 15890 ) .....	<b>208</b>
Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse ( 15910 ) .....	<b>210</b>
Prozess- und Anlagentechnik ( 15930 ) .....	<b>212</b>
Kraftwerksanlagen ( 15960 ) .....	<b>214</b>
Modellierung und Simulation von Technischen Feuerungsanlagen ( 15970 ) .....	<b>216</b>
Erneuerbare Energien ( 16000 ) .....	<b>219</b>
Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme ( 16020 ) .....	<b>221</b>
Steuerungstechnik ( 16250 ) .....	<b>224</b>
Maschinendynamik ( 16260 ) .....	<b>226</b>
Elektrische Antriebe ( 17170 ) .....	<b>228</b>
Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik ( 17570 ) .....	<b>229</b>
Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker ( 18000 ) .....	<b>231</b>
Transportprozesse disperser Stoffsysteme ( 18080 ) .....	<b>232</b>
Numerische Methoden II ( 18090 ) .....	<b>234</b>
Berechnung von Wärmeübertragern ( 18160 ) .....	<b>236</b>
Konzepte der Regelungstechnik ( 18610 ) .....	<b>238</b>
Optimal Control ( 18620 ) .....	<b>240</b>
Robust Control ( 18630 ) .....	<b>242</b>
Nonlinear Control ( 18640 ) .....	<b>243</b>
Wärmeübertragung / Wärmestrahlung ( 21360 ) .....	<b>244</b>
Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe ( 21410 ) .....	<b>246</b>
Elektrische Maschinen II ( 21690 ) .....	<b>248</b>
Power Electronics II / Leistungselektronik II ( 21710 ) .....	<b>250</b>
Communication Networks Architecture and Design ( 21790 ) .....	<b>251</b>
Detection and Pattern Recognition ( 22190 ) .....	<b>252</b>
Thermische Verfahrenstechnik I ( 24590 ) .....	<b>253</b>

Molekularsimulation ( 26410 ) .....	255
Regelung von Kraftwerken und Netzen ( 28550 ) .....	257
Planungsmethoden in der Energiewirtschaft ( 29190 ) .....	259
Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen ( 29210 ) .....	261
Machine Learning ( 29470 ) .....	262
Dynamik verteiltparametrischer Systeme ( 29900 ) .....	264
Convex Optimization ( 29940 ) .....	266
Optische Informationsverarbeitung ( 29950 ) .....	267
Optik dünner und nanostrukturierter Schichten ( 29970 ) .....	269
Einführung in das Optik-Design ( 29980 ) .....	271
Grundlagen der Laserstrahlquellen ( 29990 ) .....	273
Modellierung und Simulation in der Mechatronik ( 30010 ) .....	275
Biomechanik ( 30020 ) .....	277
Fahrzeugdynamik ( 30030 ) .....	278
Flexible Mehrkörpersysteme ( 30040 ) .....	279
Optimization of Mechanical Systems ( 30060 ) .....	281
Praktikum Technische Dynamik ( 30070 ) .....	283
Nichtlineare Dynamik ( 30100 ) .....	284
Festigkeitslehre I ( 30390 ) .....	285
Methoden der Werkstoffsimulation ( 30400 ) .....	287
Simulation mit Höchstleistungsrechnern ( 30410 ) .....	289
Solarthermie ( 30420 ) .....	290
Thermische Energiespeicher ( 30470 ) .....	292
Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe ( 30530 ) .....	294
Dampfturbinentechnologie ( 30540 ) .....	296
Dampferzeugung ( 30570 ) .....	298
Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen ( 30580 ) .....	300
Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen ( 30590 ) .....	302

Regelungstechnik für Kraftwerke ( 30610 ) .....	304
Praktikum Feuerungs- und Kraftwerkstechnik ( 30620 ) .....	306
Heiz- und Raumlufthtechnik ( 30630 ) .....	308
Luftreinhaltung am Arbeitsplatz ( 30660 ) .....	310
Simulation in der Gebäudeenergetik ( 30670 ) .....	311
Praktikum Gebäudeenergetik ( 30680 ) .....	312
Reaktorphysik und -sicherheit ( 30700 ) .....	314
Strahlenschutz ( 30710 ) .....	317
Praktikum Kernenergietechnik ( 30730 ) .....	319
Strömungsmesstechnik ( 30740 ) .....	321
Planung von Wasserkraftanlagen ( 30770 ) .....	323
Praktikum Strömungsmechanik und Wasserkraft ( 30780 ) .....	325
Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte ( 30800 ) .....	327
Praktikum: Techniken zur effizienten Energienutzung ( 30810 ) .....	329
Thermische Strömungsmaschinen ( 30820 ) .....	331
Numerik und Messtechnik für Turbomaschinen ( 30830 ) .....	333
Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik ( 30840 ) .....	335
Turbochargers ( 30850 ) .....	337
Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen ( 30860 ) .....	339
Praktikum Thermische Turbomaschinen ( 30870 ) .....	341
Festigkeitslehre II ( 30900 ) .....	343
Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung ( 30910 ) .....	345
Elektronikmotor ( 30920 ) .....	347
EMV in der Automobiltechnik ( 30930 ) .....	348
Industriegetriebe ( 30940 ) .....	350
Mobile Energiespeicher ( 30950 ) .....	352
Praktikum Elektrische Maschinen und Antriebe ( 30960 ) .....	354
Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik) ( 31450 ) .....	356

Internationales Management ( 31470 ) .....	358
Experimentelle Modalanalyse ( 31690 ) .....	360
Ausgewählte Probleme der Dynamik ( 31700 ) .....	362
Ausgewählte Probleme der Mechanik ( 31710 ) .....	363
Model Predictive Control ( 31720 ) .....	364
Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen ( 31860 ) .....	366
Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung ( 31870 ) .....	368
Praktikum Energiesysteme ( 32040 ) .....	370
Werkstoffeigenschaften ( 32050 ) .....	372
Werkstoffe und Festigkeit ( 32060 ) .....	374
Werkstoffmodellierung ( 32070 ) .....	376
Schadenskunde ( 32080 ) .....	378
Fügetechnik ( 32090 ) .....	379
Thermokinetische Beschichtungsverfahren ( 32110 ) .....	381
Softwareentwurf für technische Systeme ( 32120 ) .....	383
Parallele Simulationstechnik ( 32130 ) .....	385
Parallelrechner - Architektur und Anwendung ( 32150 ) .....	387
Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung ( 32160 ) .....	388
Numerik für Höchstleistungsrechner ( 32170 ) .....	389
Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess ( 32180 ) .....	390
Praktikum Methoden der Modellierung und Simulation ( 32190 ) .....	392
Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe ( 32210 ) .....	394
Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau ( 32240 ) .....	396
Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ( 32250 ) .....	398
Logistik ( 32260 ) .....	400
Bioverfahrenstechnik ( 32270 ) .....	403

Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung ( 32300 ) .....	405
Fahrzeug-Design ( 32310 ) .....	408
Interface-Design ( 32320 ) .....	410
Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik ( 32330 ) .....	412
Dynamiksimulation in der Produktentwicklung ( 32340 ) .....	414
Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau ( 32350 ) .....	416
Grundlagen der Wälzlagertechnik ( 32360 ) .....	418
Planetengetriebe ( 32370 ) .....	419
Value Management ( 32380 ) .....	421
Praktikum Konstruktionstechnik ( 32390 ) .....	423
Strategien in Entwicklung und Produktion ( 32400 ) .....	425
Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD ( 32410 ) .....	428
Oberflächen- und Beschichtungstechnik I ( 32460 ) .....	429
Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik ( 32470 ) .....	431
Deutsches und europäisches Patentrecht (Gewerblicher Rechtsschutz I) ( 32480 ) .....	432
Praktikum Fabrikbetrieb ( 32490 ) .....	433
Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik ( 32500 ) .....	435
Oberflächen- und Beschichtungstechnik ( 32510 ) .....	438
Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe ( 32520 ) .....	440
Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln ( 32530 ) .....	442
Grundlagen der Zerspanungstechnologie ( 32540 ) .....	444
Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik ( 32550 ) .....	446
Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau ( 32570 ) .....	448
Planung und Simulation in der Logistik ( 32610 ) .....	449
Baumaschinen ( 32620 ) .....	451
Materialflussautomatisierung ( 32640 ) .....	454
Praktikum Fördertechnik und Logistik ( 32660 ) .....	456
Kunststoffverarbeitungstechnik ( 32670 ) .....	458



Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe ( 32700 ) .....	460
Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten ( 32730 ) .....	462
Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung ( 32740 ) .....	464
Diodenlaser ( 32760 ) .....	465
Karosseriebau ( 32780 ) .....	466
Prozesssimulation in der Umformtechnik ( 32790 ) .....	468
CAX in der Umformtechnik ( 32800 ) .....	470
Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung ( 32810 ) .....	471
Werkzeuge der Blechumformung 1 ( 32820 ) .....	472
Werkzeuge der Blechumformung 2 ( 32830 ) .....	474
Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung ( 32840 ) .....	476
Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung ( 32850 ) .....	478
Praktikum Grundlagen der Umformtechnik ( 32860 ) .....	480
Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen ( 32870 ) .....	482
Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik ( 32880 ) .....	485
Informationstechnik ( 32890 ) .....	487
Mensch-Rechner-Interaktion ( 32900 ) .....	489
Produktionsmanagement ( 32910 ) .....	492
Landmaschinen I und II ( 32940 ) .....	494
Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen ( 32950 ) .....	496
Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien ( 32990 ) .....	499
Praktikum Textiltechnik ( 33010 ) .....	501
Faser- und Garntechnologien ( 33040 ) .....	503
Technische Textilien und Faserverbundstoffe ( 33050 ) .....	506
Textile Prüftechnik und Statistik (inkl. Übungen) ( 33060 ) .....	508
Textile Flächenherstellungsverfahren ( 33070 ) .....	510
Praktikum Verfahrenstechnik ( 33080 ) .....	513

Medizingerätetechnik ( 33090 ) .....	515
Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme ( 33100 ) .....	517
Praktikum Techniken zur rationellen Energienutzung ( 33130 ) .....	519
Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II ( 33150 ) .....	521
Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik ( 33160 ) .....	522
Motorische Verbrennung und Abgase ( 33170 ) .....	524
Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport ( 33180 ) .....	526
Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung ( 33190 ) .....	528
Praktikum Angewandte Thermodynamik ( 33210 ) .....	530
Biomaterialien für Implantate ( 33220 ) .....	532
Implantate und Organersatz ( 33230 ) .....	534
Medizinische Verfahrenstechnik ( 33240 ) .....	536
Praktikum Medizinische Verfahrenstechnik ( 33250 ) .....	538
Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation ( 33260 ) .....	539
Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL ( 33280 ) .....	541
Praktikum Mikroelektronikfertigung ( 33290 ) .....	542
Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik ( 33300 ) .....	544
Elektronik für Feinwerktechniker ( 33310 ) .....	545
Nichtlineare Schwingungen ( 33330 ) .....	546
Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik ( 33340 ) .....	547
Optische Phänomene in Natur und Alltag ( 33400 ) .....	549
Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung ( 33420 ) .....	551
Anwendungen von Robotersystemen ( 33430 ) .....	553
Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen ( 33440 ) .....	555
Praktikum Technische Optik ( 33460 ) .....	557
Biomedizinische Gerätetechnik ( 33480 ) .....	559
Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik ( 33500 ) .....	561
Praktikum Biomedizinischen Technik ( 33510 ) .....	563

Personalwirtschaft ( 33580 ) .....	565
Praktikum Technologiemanagement ( 33590 ) .....	567
Simultaneous Engineering und Projektmanagement ( 33600 ) .....	569
Neue Methoden des FuE-Managements ( 33610 ) .....	571
Angewandte Arbeitswissenschaft ( 33640 ) .....	572
Digitale Produktion ( 33650 ) .....	574
Praktikum Spezialisierungsfach Regelungstechnik ( 33660 ) .....	576
Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen ( 33670 ) .....	578
Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen ( 33680 ) .....	580
Optische Messtechnik und Messverfahren ( 33710 ) .....	582
Praktikum Agrartechnik ( 33720 ) .....	584
Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien ( 33760 ) .....	586
Praktikum Feinwerktechnik ( 33780 ) .....	588
Praktikum Kunststofftechnik ( 33790 ) .....	590
Praktikum Lasertechnik ( 33800 ) .....	591
Praktikum Mikrosystemtechnik ( 33810 ) .....	593
Flat Systems ( 33820 ) .....	595
Dynamik ereignisdiskreter Systeme ( 33830 ) .....	597
Dynamische Filterverfahren ( 33840 ) .....	599
Automatisierungstechnik ( 33850 ) .....	601
Objektorientierte Modellierung und Simulation ( 33860 ) .....	603
Praktikum Systemdynamik ( 33880 ) .....	604
Praktikum Steuerungstechnik ( 33890 ) .....	606
Praktikum Werkzeugmaschinen ( 33910 ) .....	608
Lacktechnik - Lacke und Pigmente ( 33930 ) .....	610
Spezielle Kapitel des Karosseriebaus ( 34000 ) .....	612
Praktikum Schienenfahrzeug ( 34110 ) .....	615
Virtuelles Engineering ( 34120 ) .....	616

Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung ( 36050 ) .....	617
Scheibenlaser ( 36120 ) .....	620
Wärmepumpen ( 36760 ) .....	622
Thermal Waste Treatment ( 36790 ) .....	624
Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik ( 36800 ) .....	626
Energie und Umwelt ( 36820 ) .....	628
Lithiumbatterien: Theorie und Praxis ( 36830 ) .....	630
Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien ( 36850 ) .....	631
Kältetechnik ( 36870 ) .....	633
Solartechnik II ( 36880 ) .....	635
Molekulare Thermodynamik ( 36900 ) .....	636
Mehrphasenströmungen ( 36910 ) .....	638
FE Management und kundenorientierte Produktentwicklung ( 36920 ) .....	640
Maschinen und Apparate der Trenntechnik ( 36930 ) .....	642
Strömungs- und Partikelmesstechnik ( 36940 ) .....	644
Simulationstechnik ( 36980 ) .....	646
Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation ( 37270 ) .....	648
Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik ( 37280 ) .....	649
Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik ( 37320 ) .....	650
Konstruieren mit Kunststoffen ( 37690 ) .....	652
Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge ( 37750 ) .....	654
Hybridantriebe ( 37790 ) .....	655
Einführung in die KFZ-Systemtechnik ( 37800 ) .....	657
Praktikum Kraftfahrzeuge ( 37810 ) .....	658
Praktikum Kraftfahrzeugmechatronik ( 37820 ) .....	660
Mehrgrößenregelung ( 38850 ) .....	663

Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker ( 39210 ) .....	665
Kunststoffverarbeitungstechnik 1 ( 39420 ) .....	666
Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling ( 39450 ) .....	668
Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung ( 39960 ) .....	670
Elektrische Bahnsysteme ( 40540 ) .....	672
Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen ( 41050 ) .....	674
Nichtlineare Schwingungen und Experimentelle Modalanalyse ( 41080 ) .....	676
Kunststoff-Werkstofftechnik ( 41150 ) .....	678
Technologiemanagement für Kunststoffprodukte ( 41160 ) .....	681
Speichertechnik für elektrische Energie I ( 41170 ) .....	683
Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen ( 41660 ) .....	685
Speichertechnik für elektrische Energie II ( 41750 ) .....	687
Aspekte der Elektromobilität ( 41760 ) .....	689
Grundlagen der Bionik ( 41880 ) .....	690
Stochastische Prozesse und Modellierung ( 43910 ) .....	692
Chemische Raumfahrtantriebe I ( 44180 ) .....	693
Satellitenregelung ( 45130 ) .....	694
Wiedereintrittstechnologie ( 45410 ) .....	696
Einführung in die Funktionale Sicherheit ( 46770 ) .....	697
Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage ( 46900 ) .....	698
Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb ( 46910 ) .....	699
Raumfahrttechnik I ( 47380 ) .....	701
Leichtbau ( 49440 ) .....	702
Modellreduktion in der Mechanik ( 50270 ) .....	704
Public Transport Railway Operation ( 50610 ) .....	706
Advanced Combustion ( 51800 ) .....	708

Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik ( 51810 ) .....	709
Introduction to Adaptive Control ( 51840 ) .....	710
Networked Control Systems ( 51850 ) .....	711
Technische Thermodynamik II ( 55780 ) .....	712
Praktikum Thermo-Fluid Dynamik ( 56090 ) .....	714
Simulation in der Kunststoffverarbeitung ( 56310 ) .....	716
Discretization Methods ( 56670 ) .....	718
Analysis and Control of Multi-agent Systems ( 56970 ) .....	720
Spezielle Themen zu Thermischen Turbomaschinen ( 57060 ) .....	721
Einführung in die Chaostheorie ( 57680 ) .....	723
Advanced Methods in Systems and Control Theory ( 57860 ) .....	725
Baukastenmanagement in der modernen Fahrzeugentwicklung ( 58140 ) .....	726
Fahrzeugdiagnose ( 58150 ) .....	727
Thermodynamik der Energiespeicher ( 58180 ) .....	730
Dynamik mechanischer Systeme ( 58270 ) .....	731
Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme ( 58280 ) .....	733
Dynamik Nichtglatter Systeme ( 59940 ) .....	735
Mechanik nichtlinearer Kontinua ( 59950 ) .....	736
Angewandtes Technologiemanagement ( 59980 ) .....	738
Nichtglatte Dynamik ( 59990 ) .....	740
Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane ( 60020 ) .....	742
Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften (LA) ( 60040 ) .....	745
Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I/II - Blechumformung und Massivumformung ( 60270 ) .....	747
Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse ( 60290 ) .....	749
Praktikum Nichtlineare Mechanik ( 60310 ) .....	751
Methoden der zerstörungsfreien Prüfung ( 60540 ) .....	752
Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen ( 60560 ) .....	754
Faserkunststoffverbunde ( 60570 ) .....	756

Grundlagen der Tribologie ( 60930 ) .....	758
Systemtechnik Grundlagen II ( 61180 ) .....	760
Raumfahrt ( 61220 ) .....	762
Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen ( 67140 ) .....	763
Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung ( 67240 ) .....	765
Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb ( 67290 ) .....	767
Schienenfahrzeugdynamik ( 67300 ) .....	769
German Language Course ( 67340 ) .....	771
English Language Course ( 67350 ) .....	772
Festkörperlaser ( 67440 ) .....	773
Grundlagen der Therapie mit ionisierender Strahlung ( 67480 ) .....	775
Miszellaneen der Mechanik ( 67540 ) .....	777
Kunststoffe in der Medizintechnik ( 68040 ) .....	778
Probabilistik und Monte-Carlo-Methoden ( 68050 ) .....	780
Energetische Optimierung der Produktion ( 68280 ) .....	782
Energiemärkte und Energiehandel ( 68390 ) .....	784
Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke ( 68610 ) .....	786
Grundlagen der Softwaresysteme ( 68940 ) .....	788
Energieeffizienz II - Branchentechnologien ( 69470 ) .....	789
Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung ( 69480 ) .....	791
Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien ( 69490 ) .....	793
Energiemanagement nach ISO 50001 ( 69500 ) .....	795
Einführung in C++ für Ingenieure ( 69520 ) .....	797
Fahrdrahtunabhängige Schienenfahrzeuge ( 69900 ) .....	799
Technologien und Methoden der Softwaresysteme II ( 70010 ) .....	801
Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken ( 70400 ) .....	803
Zusatzmodul 6 CP anerkannt ( 711 ) .....	804
Module RMIT University ( 71140 ) .....	805

Zusatzmodul 3 CP anerkannt ( 712 ) .....	806
Zusatzmodul 3 CP anerkannt ( 713 ) .....	807
Zusatzmodul 6 CP anerkannt ( 714 ) .....	808
Zusatzmodul 6 CP anerkannt ( 715 ) .....	809
Zusatzmodul 3 CP anerkannt ( 716 ) .....	810
Zusatzmodul 3 CP anerkannt ( 717 ) .....	811
Auftragsmanagement - Planung und Steuerung der industriellen Produktion ( 71730 ) ..	812
IT-Architekturen in der Produktion ( 71870 ) .....	814
Produktionstechnische Informationstechnologien ( 71880 ) .....	816
Elektrische Verbundsysteme ( 71930 ) .....	818
Druckluft und Pneumatik ( 71950 ) .....	819
Regulierungsmanagement in der Energiewirtschaft ( 71970 ) .....	821
Module Tongji University ( 72060 ) .....	823
Module Toyohashi University of Technology ( 72100 ) .....	824
Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme ( 72150 ) .....	825
Digitale Transformation in der Industrie 1 ( 72220 ) .....	827
Sustainability in High-Tech-Unternehmen - mit Nachhaltigkeit zum Weltmarktführer ( 72230 ) .....	829
Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung ( 72350 ) .....	831
Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken ( 72500 ) .....	833
Flugmechanik und Luftfahrtsysteme I ( 72760 ) .....	835
Gitter-Wellenleiter Strukturen für Hochleistungslaser ( 73270 ) .....	837
Nonlinear Structural Dynamics ( 73440 ) .....	838
Digitale Transformation in der Industrie 2 ( 73460 ) .....	840
Fabrikplanung ( 73480 ) .....	841
Fabrikplanung 1 ( 73490 ) .....	843
Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen ( 73500 ) .....	845
Digitale Transformation in der Industrie I/II ( 73570 ) .....	846
Additive Fertigung ( 74200 ) .....	848



Lärmarme Maschinenkonstruktion ( 74360 ) .....	850
Rotordynamik von Turbomaschinen ( 74450 ) .....	851
DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung ( 74500 ) .....	853
Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation ( 74520 ) .....	855
Computational Dynamics for Robotics ( 74980 ) .....	856
Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 1 ( 75330 ) .....	859
Trajektorienengineering ( 75360 ) .....	861
Auftragsmanagement I – Planung und Steuerung der industriellen Produktion ( 75390 )	862
Energetische Optimierung der Produktion I / II ( 75400 ) .....	864
Praktikum digitalisierte und nachhaltige Wertschöpfung ( 75410 ) .....	865
Sustainability in High-Tech Unternehmen I / II ( 75420 ) .....	866
Strategien in der Produktion ( 75480 ) .....	867
Führung und Management in High-Tech-Unternehmen ( 75490 ) .....	869
Grundlagen und Technologien der Faserverbund- und Holzwerkstoffbearbeitung ( 75730 ) .....	871
Praktikum Spezialisierungsfach Produktionstechnische Informationstechnologien ( 75790 ) .....	873
Deep Learning ( 75960 ) .....	874
Medical Measurement Methods ( 75990 ) .....	875
Fluidische Mikrosysteme ( 76140 ) .....	876
Optische Mikrosysteme ( 76150 ) .....	877
Smart Manufacturing in der Verfahrenstechnik ( 76160 ) .....	878
Nukleare Abfälle ( 76190 ) .....	880
Schaufelschwingungen in Turbomaschinen ( 76200 ) .....	882
Kognitive Produktionssysteme ( 76360 ) .....	884
Maschinelles Lernen in der Systemdynamik ( 76600 ) .....	886
Data Science in der Produktion ( 76870 ) .....	887
Advanced Mathematics for Signal and Information Processing ( 77910 ) .....	888
Agile Entwicklung automobiler Systeme ( 78000 ) .....	889

Grundlagen der Fahrzeugantriebe ( 78020 ) .....	890
Praktikum Fahrzeugantriebe ( 78030 ) .....	892
Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben ( 78060 ) .....	894
Masterarbeit Maschinenbau ( 80210 ) .....	897
Forschungsarbeit Maschinenbau ( 81870 ) .....	899
Kommunizieren und Netzwerken ( 90010 ) .....	900
Kommunizieren und Netzwerken ( 90010 ) .....	901
Wissenschaftliches Schreiben und Arbeiten ( 90020 ) .....	902
Wissenschaftliches Schreiben und Arbeiten ( 90020 ) .....	903
Nachhaltigkeit und soziale Verantwortung ( 90030 ) .....	904
Nachhaltigkeit und soziale Verantwortung ( 90030 ) .....	905
Kreativität und Kultur ( 90040 ) .....	906
Kreativität und Kultur ( 90040 ) .....	907
Sprachen und Internationalisierung ( 90050 ) .....	908
Sprachen und Internationalisierung ( 90050 ) .....	909
Lehren und Lernen ( 90060 ) .....	910
Lehren und Lernen ( 90060 ) .....	911
Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie ( 90070 ) .....	912
Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie ( 90070 ) .....	913
Entrepreneurship ( 90080 ) .....	914
Entrepreneurship ( 90080 ) .....	915
Digitalisierung und KI ( 90090 ) .....	916
Digitalisierung und KI ( 90090 ) .....	917
Verhaltensstrategien und Metakognition ( 90100 ) .....	918
Verhaltensstrategien und Metakognition ( 90100 ) .....	919
Systeme und Institutionen in Recht, Wirtschaft und Politik ( 90110 ) .....	920
Systeme und Institutionen in Recht, Wirtschaft und Politik ( 90110 ) .....	921
Naturwissenschaftl., mathematische und techn. Grundlagen für i.d.R. Studierende der nicht MINT-Fächer ( 90120 ) .....	922

Modul fachübergreifende SQ 3 CP anerkannt ( 912 ) .....	<b>923</b>
---	------------

## Präambel

Die Technik steht in enger Wechselbeziehung mit Natur-, Sozial- und Wirtschaftswissenschaften. Sie wirkt in "Systemen", die von der Ingenieurin und vom Ingenieur als Ganzes erkannt, analysiert und optimiert werden müssen. Die Ingenieurin und der Ingenieur müssen fähig und bereit sein, für Planung, Entwurf, Berechnung, Konstruktion, Herstellung, Montage, Erprobung, Betrieb, Instandhaltung und Recycling/Entsorgung von technischen Systemen und deren Teilen Verantwortung zu übernehmen.

Die Ingenieurin und der Ingenieur müssen deshalb in der Lage sein,

- mathematische, naturwissenschaftliche und technische Kenntnisse und Methoden anzuwenden,
- technische Aufgaben funktionsgerecht und wirtschaftlich unter Beachtung sicherheits- und umweltrelevanter, soziologischer und ästhetischer Gesichtspunkte zu lösen,
- ihre Tätigkeit in sinnvoller Zusammenarbeit in das Leben der Gesellschaft einzuordnen,
- die Technologiefolgen verantwortungsbewusst abzuschätzen.

Das Studium an der Universität soll die Ingenieurin und den Ingenieur befähigen, auf der Kenntnis des erprobten und bewährten Standes der Technik aufbauend, diesen zu verbessern und weiterzuentwickeln.

## Qualifikationsziele

Das Qualifikationsprofil von Absolventinnen und Absolventen, die den Masterabschluss Maschinenbau erworben haben, zeichnet sich durch die folgenden zusätzlichen, über die mit dem Bachelor-Abschluss verbundenen hinausgehenden Attribute aus:

- 1) Die Absolventinnen und Absolventen haben die Ausbildungsziele des Bachelor-Studiums in einem längeren fachlichen Reifeprozess weiter verarbeitet und haben eine größere Sicherheit in der Anwendung und Umsetzung der fachlichen und außerfachlichen Kompetenzen erworben.
- 2) Die Absolventinnen und Absolventen haben tiefgehende Fachkenntnisse in zwei ausgewählten Technologiefeldern oder ingenieurwissenschaftlichen Querschnittsthemen erworben.
- 3) Die Absolventinnen und Absolventen sind fähig, die erworbenen naturwissenschaftlichen, mathematischen und ingenieurwissenschaftlichen Methoden zur Abstraktion, Formulierung und Lösung komplexer Aufgabenstellungen in Forschung und Entwicklung in der Industrie oder in Forschungseinrichtungen erfolgreich einzusetzen, sie kritisch zu hinterfragen und sie bei Bedarf auch weiterzuentwickeln.
- 4) Die Absolventinnen und Absolventen können Konzepte und Lösungen zu grundlagenorientierten, zum Teil auch unüblichen Fragestellungen unter breiter Einbeziehung anderer Disziplinen erarbeiten. Sie setzen ihre Kreativität und ihr ingenieurwissenschaftliches Urteilsvermögen ein, um neue und originelle Produkte und Prozesse zu entwickeln.
- 5) Die Absolventinnen und Absolventen sind insbesondere fähig, benötigte Informationen zu identifizieren, zu finden und zu beschaffen. Sie können analytische, modellhafte und experimentelle Untersuchungen planen und durchführen. Dabei bewerten sie Daten kritisch und ziehen daraus die notwendigen Schlussfolgerungen.
- 6) Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über Tiefe und Breite, um sich sowohl in zukünftige Technologien im eigenen Fachgebiet wie auch in Randgebiete einzuarbeiten und neue aufkommende Technologien zu untersuchen und zu bewerten.
- 7) Die Absolventinnen und Absolventen haben verschiedene technische und soziale Kompetenzen (Abstraktionsvermögen, systemanalytisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, internationale und interkulturelle Erfahrung usw.) erworben, die gut auf Führungsaufgaben vorbereiten.

Masterabsolventinnen und Masterabsolventen erwerben die wissenschaftliche Qualifikation für eine Promotion.

## Übersicht über die Struktur des Kontos: 19 Auflagen

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus
DVA	Drittversuche Auflage GKM				
105600	Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
11220	Technische Thermodynamik I + II	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
11950	Technische Mechanik II + III	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
11960	Technische Mechanik IV	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
13650	Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
13730	Konstruktionslehre III + IV	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
13740	Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
13750	Technische Strömungslehre	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
13780	Regelungs- und Steuerungstechnik	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
13810	Messtechnik - Fertigungsmesstechnik	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
13830	Grundlagen der Wärmeübertragung	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
16260	Maschinendynamik	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
18000	Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
55780	Technische Thermodynamik II	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe

## Übersicht über die Struktur des Kontos: DM Doppelmaster-Programme

**Spezialisierungsfach: PARTNERUNI Toyohashi University of Technology, Toyohashi, Japan**

Kernfach: 2012 Sprachkurs

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus2
67340	German Language Course	3.0	.0	1	Unregelmäßig
67350	English Language Course	3.0	.0	1	Unregelmäßig

Pflichtmodul: 72100 Module Toyohashi University of Technology

Pflichtmodul: PARTNERUNI Tongji University, Shanghai, China

Pflichtmodul: PARTNERUNI RMIT Royal Melbourne Institute of Technology (RMIT), Australien

## Übersicht über die Struktur des Kontos: 100 Vertiefungsmodule

Kernfach: 110 Wahlmöglichkeit Gruppe 1: Werkstoffe und Festigkeit

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus1
14010	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung	6.0	4.0	1	Wintersemester
30390	Festigkeitslehre I	6.0	4.0	1	Wintersemester
30400	Methoden der Werkstoffsimulation	6.0	4.0	1	Wintersemester
32210	Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe	6.0	4.0	2	Wintersemester

Kernfach: 120 Wahlmöglichkeit Gruppe 2: Konstruktion

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus1
101280	Grundlagen der Kraftfahrzeuge	6.0		>3	
13330	Technologiemanagement	6.0	4.0	2	Wintersemester
13900	Ackerschlepper und Ölhydraulik	6.0	4.0	1	Wintersemester
13920	Dichtungstechnik	6.0	4.0	2	Wintersemester/ Sommersemester
13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	6.0	4.0	1	Wintersemester
14130	Kraftfahrzeugmechatronik I + II	6.0	4.0	2	Wintersemester
14160	Methodische Produktentwicklung	6.0	4.0	2	Wintersemester
14240	Technisches Design	6.0	4.0	1	Wintersemester
14310	Zuverlässigkeitstechnik	6.0	4.0	2	Wintersemester
17170	Elektrische Antriebe	6.0	4.0	1	Sommersemester



Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus1
67290	Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb	6.0	4.0	1	Wintersemester
74980	Computational Dynamics for Robotics	6.0		>3	

## Kernfach: 130 Wahlmöglichkeit Gruppe 3: Produktion

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus1
12330	Elektrische Signalverarbeitung	6.0	4.0	1	Sommersemester
13550	Grundlagen der Umformtechnik	6.0	4.0	2	Wintersemester
13570	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme	6.0	4.0	1	Wintersemester
13580	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion	6.0	6.0	2	Wintersemester
14060	Grundlagen der Technischen Optik	6.0	4.0	1	Wintersemester
14140	Materialbearbeitung mit Lasern	6.0	4.0	1	Wintersemester/ Sommersemester
14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	6.0	4.0	1	Sommersemester
18610	Konzepte der Regelungstechnik	6.0	6.0	1	Wintersemester
30010	Modellierung und Simulation in der Mechatronik	6.0	4.0	1	Wintersemester
32240	Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau	6.0	4.0	2	Wintersemester/ Sommersemester
32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	6.0	4.0	1	Wintersemester/ Sommersemester

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus1
32260	Logistik	6.0	4.0	1	Wintersemester
36980	Simulationstechnik	6.0	5.0	1	Wintersemester
58280	Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme	6.0	4.0	1	Wintersemester

## Kernfach: 140 Wahlmöglichkeit Gruppe 4: Energie- und Verfahrenstechnik

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus1
104110	Innovationsmanagement in Energiesystemen	6.0		>3	
105740	Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung	6.0		>3	
106850	Einführung in die Strömungssimulation	6.0		>3	
13060	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik	6.0	4.0	1	Wintersemester
13910	Chemische Reaktionstechnik I	6.0	4.0	1	Wintersemester
13940	Energie- und Umwelttechnik	6.0	4.0	1	Sommersemester
14020	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	6.0	4.0	1	Wintersemester
14070	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen	6.0	4.0	1	Sommersemester
14090	Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II	6.0	5.0	1	Wintersemester
14100	Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft	6.0	4.0	1	Wintersemester
14110	Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung	6.0	4.0	1	Wintersemester

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus1
18160	Berechnung von Wärmeübertragern	6.0	4.0	1	Sommersemester
24590	Thermische Verfahrenstechnik I	6.0	4.0	1	Sommersemester
32270	Bioverfahrenstechnik	6.0	4.0	1	Sommersemester
69480	Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung	6.0	4.0	2	Wintersemester/ Sommersemester
72350	Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung	6.0	4.0	1	Sommersemester
78020	Grundlagen der Fahrzeugantriebe	6.0	4.0	1	Wintersemester

## Übersicht über die Struktur des Kontos: 200 Spezialisierungsmodule

**Gruppe: 210 Gruppe: Produktentwicklung und Konstruktionstechnik****Spezialisierungsfach: 211 Konstruktionstechnik**

Kernfach: 2111 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
107080	Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen			>3	
13920	Dichtungstechnik	6.0	4.0	>3	
14160	Methodische Produktentwicklung	6.0	4.0	>3	
14240	Technisches Design	6.0	4.0	>3	
14310	Zuverlässigkeitstechnik	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2112 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
107080	Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen			>3	
13920	Dichtungstechnik	6.0	4.0	>3	
14160	Methodische Produktentwicklung	6.0	4.0	>3	
14240	Technisches Design	6.0	4.0	>3	
14310	Zuverlässigkeitstechnik	6.0	4.0	>3	
32300	Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung	6.0	4.0	>3	
32310	Fahrzeug-Design	6.0	4.0	>3	
32320	Interface-Design	6.0	4.0	>3	
32330	Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2113 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
100150	Leichtbauproduktentwicklungs- methoden und -technologien in frühen Phasen	3.0		>3	
30940	Industriegetriebe	3.0	2.0	>3	
32340	Dynamiksimulation in der Produktentwicklung	3.0	2.0	>3	
32350	Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau	3.0	3.0	>3	
32360	Grundlagen der Wälzlager-technik	3.0	2.0	>3	
32370	Planetengetriebe	3.0	2.0	>3	
32380	Value Management	3.0	2.0	>3	
36050	Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung	3.0	2.0	>3	
60930	Grundlagen der Tribologie	3.0	2.0	>3	
74500	DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung	3.0		>3	

Pflichtmodul: 32390 Praktikum Konstruktionstechnik

**Gruppe: 220 Gruppe: Werkstoff- und Produktionstechnik****Spezialisierungsfach: 2201 Produktionstechnische Informationstechnologien**

Kernfach: 22011 Kernfach

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
71880	Produktionstechnische Informationstechnologien	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 22012 Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
34120	Virtuelles Engineering	6.0	4.0	>3	
71870	IT-Architekturen in der Produktion	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 22013 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
101790	Wertorientiertes technisches Supply Chain Management	3.0		>3	
105500	Modellgetriebene Softwareentwicklung	3.0		>3	
37320	Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik	3.0	2.0	>3	
73500	Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen	3.0		>3	
76870	Data Science in der Produktion	3.0		>3	

Pflichtmodul: 75790 Praktikum Spezialisierungsfach Produktionstechnische Informationstechnologien

**Spezialisierungsfach: 221 Fabrikbetrieb**

Kernfach: 2211 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13580	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion	6.0	6.0	>3	

Kernfach: 2212 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13580	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion	6.0	6.0	>3	
32400	Strategien in Entwicklung und Produktion	6.0	6.0	>3	
32410	Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD / CVD	6.0	5.0	>3	
33930	Lacktechnik - Lacke und Pigmente	6.0	4.0	>3	
71730	Auftragsmanagement - Planung und Steuerung der industriellen Produktion	6.0	4.0	>3	
73480	Fabrikplanung	6.0		>3	
73570	Digitale Transformation in der Industrie I/II	6.0		>3	
76360	Kognitive Produktionssysteme	6.0		>3	

Kernfach: 2213 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
100280	Qualitätsmanagement	3.0		>3	



Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
104050	Grundlagen einer biointelligenten Produktion	3.0		>3	
32460	Oberflächen- und Beschichtungstechnik I	3.0	2.0	>3	
68280	Energetische Optimierung der Produktion	3.0	2.0	>3	
72220	Digitale Transformation in der Industrie 1	3.0	2.0	>3	
72230	Sustainability in High-Tech-Unternehmen - mit Nachhaltigkeit zum Weltmarktführer	3.0	2.0	>3	
73490	Fabrikplanung 1	3.0		>3	
75390	Auftragsmanagement I – Planung und Steuerung der industriellen Produktion	3.0	2.0	>3	
75490	Führung und Management in High-Tech-Unternehmen	3.0		>3	

Pflichtmodul: 32490 Praktikum Fabrikbetrieb

### Spezialisierungsfach: 222 Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik

Kernfach: 2221 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13040	Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe	6.0	4.0	>3	
32210	Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe	6.0	4.0	>3	
32500	Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2222 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13040	Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe	6.0	4.0	>3	
13570	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme	6.0	4.0	>3	
13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	6.0	4.0	>3	
14140	Materialbearbeitung mit Lasern	6.0	4.0	>3	
14150	Leichtbau	6.0	4.0	>3	
14160	Methodische Produktentwicklung	6.0	4.0	>3	
14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	6.0	4.0	>3	
14280	Werkstofftechnik und - simulation	6.0	4.0	>3	
30390	Festigkeitslehre I	6.0	4.0	>3	
32210	Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe	6.0	4.0	>3	
32500	Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik	6.0	4.0	>3	
32510	Oberflächen- und Beschichtungstechnik	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2223 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32110	Thermokinetische Beschichtungsverfahren	3.0	2.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32520	Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe	3.0	2.0	>3	
32530	Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln	3.0	2.0	>3	
32540	Grundlagen der Zerspanungstechnologie	3.0	2.0	>3	
74200	Additive Fertigung	3.0		>3	

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

### Spezialisierungsfach: 223 Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik

Kernfach: 2231 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14150	Leichtbau	6.0	4.0	>3	
30390	Festigkeitslehre I	6.0	4.0	>3	
30400	Methoden der Werkstoffsimulation	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2232 Kern- /Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14150	Leichtbau	6.0	4.0	>3	
17570	Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik	6.0	4.0	>3	
30390	Festigkeitslehre I	6.0	4.0	>3	
30400	Methoden der Werkstoffsimulation	6.0	4.0	>3	
32050	Werkstoffeigenschaften	6.0	4.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32060	Werkstoffe und Festigkeit	6.0	4.0	>3	

**Kernfach: 2233 Ergänzungsfächer mit 3 LP**

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
30900	Festigkeitslehre II	3.0	2.0	>3	
32070	Werkstoffmodellierung	3.0	2.0	>3	
32080	Schadenskunde	3.0	2.0	>3	
32090	Fügetechnik	3.0	2.0	>3	
32570	Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau	3.0	2.0	>3	
74200	Additive Fertigung	3.0		>3	

Pflichtmodul: 30910 Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung

**Spezialisierungsfach: 224 Fördertechnik und Logistik****Kernfach: 2241 Kernfächer mit 6 LP**

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
102720	Materialfluss- und Fördertechnik	6.0		>3	
32260	Logistik	6.0	4.0	>3	
60020	Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane	6.0	4.0	>3	

**Kernfach: 2242 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP**

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
102720	Materialfluss- und Fördertechnik	6.0		>3	
105900	Logistik im automobilen Produktentstehungsprozess	6.0		>3	
32260	Logistik	6.0	4.0	>3	
32610	Planung und Simulation in der Logistik	6.0	4.0	>3	
60020	Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane	6.0	4.0	>3	
60290	Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse	6.0	4.0	>3	

### Kernfach: 2243 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
106550	Digitalisierung logistischer Prozesse	3.0		>3	
106560	Automobillogistik	3.0		>3	
106570	Materialflusstechnik und fahrerlose Transportsysteme	3.0		>3	
32620	Baumaschinen	3.0	2.0	>3	
32640	Materialflussautomatisierung	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 32660 Praktikum Fördertechnik und Logistik

### Spezialisierungsfach: 225 Kunststofftechnik

#### Kernfach: 2251 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14010	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2252 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14010	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung	6.0	4.0	>3	
32670	Kunststoffverarbeitungstechnik	6.0	4.0	>3	
37690	Konstruieren mit Kunststoffen	6.0	4.0	>3	
41150	Kunststoff-Werkstofftechnik	6.0	4.0	>3	
60540	Methoden der zerstörungsfreien Prüfung	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2253 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
102710	Erfolgreich entwickeln mit Step/Gateway-Prozessen – Theorie und Praxis	3.0		>3	
32700	Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe	3.0	2.0	>3	
36910	Mehrphasenströmungen	3.0	2.0	>3	
39960	Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung	3.0	2.0	>3	
41160	Technologiemanagement für Kunststoffprodukte	3.0	2.0	>3	
56310	Simulation in der Kunststoffverarbeitung	3.0	2.0	>3	
60560	Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen	3.0	2.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
60570	Faserkunststoffverbunde	3.0	2.0	>3	
68040	Kunststoffe in der Medizintechnik	3.0	2.0	>3	
74200	Additive Fertigung	3.0		>3	

Pflichtmodul: 33790 Praktikum Kunststofftechnik

### Spezialisierungsfach: 226 Laser in der Materialbearbeitung

Kernfach: 2261 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14140	Materialbearbeitung mit Lasern	6.0	4.0	>3	
29990	Grundlagen der Laserstrahlquellen	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2262 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14140	Materialbearbeitung mit Lasern	6.0	4.0	>3	
29990	Grundlagen der Laserstrahlquellen	6.0	4.0	>3	
33420	Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung	6.0	4.0	>3	
67440	Festkörperlaser	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2263 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
29980	Einführung in das Optik-Design	3.0	2.0	>3	
32110	Thermokinetische Beschichtungsverfahren	3.0	2.0	>3	
32740	Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung	3.0	2.0	>3	
32760	Diodenlaser	3.0	2.0	>3	
36120	Scheibenlaser	3.0	2.0	>3	
46900	Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage	3.0	2.0	>3	
46910	Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb	3.0	2.0	>3	
73270	Gitter-Wellenleiter Strukturen für Hochleistungslaser	3.0		>3	

Pflichtmodul: 33800 Praktikum Lasertechnik

### Spezialisierungsfach: 227 Umformtechnik

Kernfach: 2271 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13550	Grundlagen der Umformtechnik	6.0	4.0	>3	
32780	Karosseriebau	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2272 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3



Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
107000	Ausgewählte Schwerpunkte der Umformtechnik mit Betrachtung der Nachhaltigkeit	6.0		>3	
13550	Grundlagen der Umformtechnik	6.0	4.0	>3	
32780	Karosseriebau	6.0	4.0	>3	
32790	Prozesssimulation in der Umformtechnik	6.0	4.0	>3	
32800	CAX in der Umformtechnik	6.0	4.0	>3	
32810	Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung	6.0	4.0	>3	
60270	Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I/II - Blechumformung und Massivumformung	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2273 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
105080	Digitalisierung von Werkstoffen in der Umformtechnik	3.0		>3	
107010	Optimierung und KI-Ansätze in der Umformtechnik	3.0		>3	
32820	Werkzeuge der Blechumformung 1	3.0	2.0	>3	
32830	Werkzeuge der Blechumformung 2	3.0	2.0	>3	
32840	Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung	3.0	2.0	>3	
32850	Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung	3.0	2.0	>3	

## Pflichtmodul: 32860 Praktikum Grundlagen der Umformtechnik

**Spezialisierungsfach: 228 Werkzeugmaschinen**

Kernfach: 2281 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13570	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2282 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13570	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme	6.0	4.0	>3	
32870	Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen	6.0	4.0	>3	
75730	Grundlagen und Technologien der Faserverbund- und Holzwerkstoffbearbeitung	6.0		>3	

Kernfach: 2283 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
106600	Numerische Zerspanungssimulation	3.0		>3	
33440	Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen	3.0	2.0	>3	
33670	Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen	3.0	2.0	>3	
74360	Lärmarme Maschinenkonstruktion	3.0		>3	

## Pflichtmodul: 33910 Praktikum Werkzeugmaschinen

**Spezialisierungsfach: 229 Digitalisierte und nachhaltige Wertschöpfung**

Kernfach: 2291 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
75400	Energetische Optimierung der Produktion I / II	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2292 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32610	Planung und Simulation in der Logistik	6.0	4.0	>3	
73570	Digitale Transformation in der Industrie I/II	6.0		>3	
75420	Sustainability in High-Tech Unternehmen I / II	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2293 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
75390	Auftragsmanagement I – Planung und Steuerung der industriellen Produktion	3.0	2.0	>3	
75480	Strategien in der Produktion	3.0		>3	
75490	Führung und Management in High-Tech-Unternehmen	3.0		>3	

**Pflichtmodul: 75410 Praktikum digitalisierte und nachhaltige Wertschöpfung**

**Gruppe: 230 Gruppe: Mikroelektronik, Gerätetechnik und Technische Optik****Spezialisierungsfach: 231 Biomedizinische Technik**

Kernfach: 2311 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
105680	Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures and practice	6.0		>3	
105700	Biomedical Implant Engineering	6.0		>3	
105740	Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung	6.0		>3	

Kernfach: 2312 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
105680	Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures and practice	6.0		>3	
105700	Biomedical Implant Engineering	6.0		>3	
105740	Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung	6.0		>3	
67480	Grundlagen der Therapie mit ionisierender Strahlung	6.0	4.0	>3	
72500	Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken	6.0	5.0	>3	

Kernfach: 2313 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
103910	Neurovascular implant development	3.0		>3	
105690	Models and Test Methods in Biomedical Engineering – lectures	3.0		>3	
105730	Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung	3.0		>3	
30710	Strahlenschutz	3.0	2.0	>3	
33500	Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33510 Praktikum Biomedizinischen Technik

### Spezialisierungsfach: 232 Elektronikfertigung

Kernfach: 2321 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14030	Fundamentals of Microelectronics	6.0	4.0	>3	
32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2322 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13540	Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik	6.0	4.0	>3	
13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	6.0	4.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14030	Fundamentals of Microelectronics	6.0	4.0	>3	
14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	6.0	4.0	>3	
32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	6.0	4.0	>3	
32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	6.0	4.0	>3	
33710	Optische Messtechnik und Messverfahren	6.0	4.0	>3	
33760	Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien	6.0	4.0	>3	

### Kernfach: 2323 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32880	Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33290 Praktikum Mikroelektronikfertigung

### Spezialisierungsfach: 233 Feinwerktechnik

#### Kernfach: 2331 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	6.0	4.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	6.0	4.0	>3	
33260	Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2332 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13540	Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik	6.0	4.0	>3	
13970	Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik	6.0	4.0	>3	
32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	6.0	4.0	>3	
32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	6.0	4.0	>3	
33260	Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation	6.0	4.0	>3	
33710	Optische Messtechnik und Messverfahren	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2333 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32480	Deutsches und europäisches Patentrecht	3.0	2.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32880	(Gewerblicher Rechtsschutz I) Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik	3.0	2.0	>3	
33280	Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL	3.0	2.0	>3	
33300	Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik	3.0	2.0	>3	
33310	Elektronik für Feinwerktechniker	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33780 Praktikum Feinwerktechnik

### Spezialisierungsfach: 234 Mikrosystemtechnik

Kernfach: 2341 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13540	Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik	6.0	4.0	>3	
32240	Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau	6.0	4.0	>3	
33760	Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2342 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
105740	Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung	6.0		>3	



Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13540	Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik	6.0	4.0	>3	
13580	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion	6.0	6.0	>3	
32240	Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau	6.0	4.0	>3	
32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	6.0	4.0	>3	
32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	6.0	4.0	>3	
33710	Optische Messtechnik und Messverfahren	6.0	4.0	>3	
33760	Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2343 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
105730	Übungen Biomedizinische Messverfahren und Bildgebung	3.0		>3	
32880	Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik	3.0	2.0	>3	
33310	Elektronik für Feinwerktechniker	3.0	2.0	>3	
76140	Fluidische Mikrosysteme	3.0		>3	
76150	Optische Mikrosysteme	3.0		>3	

## Pflichtmodul: 33810 Praktikum Mikrosystemtechnik

**Spezialisierungsfach: 235 Technische Optik**

Kernfach: 2351 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14060	Grundlagen der Technischen Optik	6.0	4.0	>3	
29950	Optische Informationsverarbeitung	6.0	4.0	>3	
33710	Optische Messtechnik und Messverfahren	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2352 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13540	Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik	6.0	4.0	>3	
14060	Grundlagen der Technischen Optik	6.0	4.0	>3	
29950	Optische Informationsverarbeitung	6.0	4.0	>3	
32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme	6.0	4.0	>3	
32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten	6.0	4.0	>3	
33710	Optische Messtechnik und Messverfahren	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2353 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
29970	Optik dünner und nanostrukturierter Schichten	3.0	2.0	>3	
29980	Einführung in das Optik-Design	3.0	2.0	>3	
31870	Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung	3.0	2.0	>3	
32760	Diodenlaser	3.0	2.0	>3	
33400	Optische Phänomene in Natur und Alltag	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33460 Praktikum Technische Optik

**Gruppe: 240 Gruppe: Energietechnik****Spezialisierungsfach: 241 Elektrische Maschinen und Antriebe**

Kernfach: 2411 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
11550	Leistungselektronik I	6.0	4.0	>3	
11580	Elektrische Maschinen I	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2412 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
11550	Leistungselektronik I	6.0	4.0	>3	
11580	Elektrische Maschinen I	6.0	4.0	>3	
11740	Elektromagnetische Verträglichkeit	6.0	4.0	>3	
21690	Elektrische Maschinen II	6.0	4.0	>3	
21710	Power Electronics II / Leistungselektronik II	6.0	4.0	>3	
30920	Elektronikmotor	6.0	4.0	>3	
41170	Speichertechnik für elektrische Energie I	6.0	4.0	>3	
41750	Speichertechnik für elektrische Energie II	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2413 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
30930	EMV in der Automobiltechnik	3.0	2.0	>3	
30940	Industriegetriebe	3.0	2.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
30950	Mobile Energiespeicher	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 30960 Praktikum Elektrische Maschinen und Antriebe

### Spezialisierungsfach: 242 Energiesysteme und Energiewirtschaft

Kernfach: 2421 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
104110	Innovationsmanagement in Energiesystemen	6.0		>3	
29190	Planungsmethoden in der Energiewirtschaft	6.0	5.0	>3	
68390	Energiemärkte und Energiehandel	6.0	4.0	>3	
69480	Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung	6.0	4.0	>3	
72350	Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2422 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
104110	Innovationsmanagement in Energiesystemen	6.0		>3	
16000	Erneuerbare Energien	6.0	5.0	>3	
16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme	6.0	4.0	>3	
29190	Planungsmethoden in der Energiewirtschaft	6.0	5.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
30800	Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte	6.0	4.0	>3	
67240	Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung	6.0	4.0	>3	
68390	Energiemärkte und Energiehandel	6.0	4.0	>3	
69480	Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung	6.0	4.0	>3	
72350	Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2423 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
36820	Energie und Umwelt	3.0	2.0	>3	
36850	Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien	3.0	2.0	>3	
68280	Energetische Optimierung der Produktion	3.0	2.0	>3	
69470	Energieeffizienz II - Branchentechnologien	3.0	2.0	>3	
69490	Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien	3.0	2.0	>3	
69500	Energiemanagement nach ISO 50001	3.0	2.0	>3	
71930	Elektrische Verbundsysteme	3.0	2.0	>3	
71950	Druckluft und Pneumatik	3.0	2.0	>3	
71970	Regulierungsmanagement in der Energiewirtschaft	3.0	2.0	>3	
72150	Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme	3.0	2.0	>3	

## Pflichtmodul: 32040 Praktikum Energiesysteme

**Spezialisierungsfach: 243 Feuerungs- und Kraftwerkstechnik**

Kernfach: 2431 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
15440	Firing Systems and Flue Gas Cleaning	6.0	4.0	>3	
15960	Kraftwerksanlagen	6.0	4.0	>3	
30570	Dampferzeugung	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2432 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
12440	Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse	6.0	4.0	>3	
15440	Firing Systems and Flue Gas Cleaning	6.0	4.0	>3	
15960	Kraftwerksanlagen	6.0	4.0	>3	
15970	Modellierung und Simulation von Technischen Feuerungsanlagen	6.0	4.0	>3	
16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme	6.0	4.0	>3	
18160	Berechnung von Wärmeübertragern	6.0	4.0	>3	
28550	Regelung von Kraftwerken und Netzen	6.0	4.0	>3	
30570	Dampferzeugung	6.0	4.0	>3	
30580	Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen	6.0	5.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
30590	Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen	6.0	5.0	>3	

**Kernfach: 2433 Ergänzungsfächer mit 3 LP**

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
30530	Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe	3.0	2.0	>3	
30540	Dampfturbinentechnologie	3.0	2.0	>3	
30610	Regelungstechnik für Kraftwerke	3.0	2.0	>3	
36790	Thermal Waste Treatment	3.0	2.0	>3	
36880	Solartechnik II	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 30620 Praktikum Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

**Spezialisierungsfach: 244 Gebäudeenergetik****Kernfach: 2441 Kernfächer mit 6 LP**

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13060	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik	6.0	4.0	>3	
30630	Heiz- und Raumluftechnik	6.0	4.0	>3	

**Kernfach: 2442 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP**

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
104630	Anlagenplanung und Digitalisierung in der Gebäudeenergetik	6.0		>3	



Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
104640	Simulation und innovative Konzepte in der Gebäudeenergetik	6.0		>3	
13060	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik	6.0	4.0	>3	
30630	Heiz- und Raumluftechnik	6.0	4.0	>3	

### Kernfach: 2443 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
103660	Technologiefelder der Gebäudeenergetik	3.0		>3	
103810	Digitalisierung in der Gebäudeenergetik	3.0		>3	
30660	Luftreinhaltung am Arbeitsplatz	3.0	2.0	>3	
30670	Simulation in der Gebäudeenergetik	3.0	2.0	>3	
33160	Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 30680 Praktikum Gebäudeenergetik

### Spezialisierungsfach: 245 Kernenergietechnik

#### Kernfach: 2451 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14110	Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung	6.0	4.0	>3	
31450	Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik)	6.0	4.0	>3	

#### Kernfach: 2452 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14110	Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung	6.0	4.0	>3	
30700	Reaktorphysik und -sicherheit	6.0	4.0	>3	
68050	Probabilistik und Monte-Carlo-Methoden	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2453 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
30710	Strahlenschutz	3.0	2.0	>3	
76190	Nukleare Abfälle	3.0		>3	

Pflichtmodul: 30730 Praktikum Kernenergietechnik

### Spezialisierungsfach: 246 Methoden der Modellierung und Simulation

Kernfach: 2461 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
30410	Simulation mit Höchstleistungsrechnern	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2462 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
30410	Simulation mit Höchstleistungsrechnern	6.0	4.0	>3	
32120	Softwareentwurf für technische Systeme	6.0	4.0	>3	
32130	Parallele Simulationstechnik	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2463 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32150	Parallelrechner - Architektur und Anwendung	3.0	2.0	>3	
32160	Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung	3.0	2.0	>3	
32170	Numerik für Höchstleistungsrechner	3.0	2.0	>3	
32180	Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess	3.0	2.0	>3	
74520	Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation	3.0		>3	

Pflichtmodul: 32190 Praktikum Methoden der Modellierung und Simulation

## Spezialisierungsfach: 247 Techniken zur rationellen Energienutzung

## Kernfach: 2471 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
18160	Berechnung von Wärmeübertragern	6.0	4.0	>3	
30420	Solarthermie	6.0	4.0	>3	
30470	Thermische Energiespeicher	6.0	4.0	>3	
69480	Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2472 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
16020	Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme	6.0	4.0	>3	
18160	Berechnung von Wärmeübertragern	6.0	4.0	>3	
30420	Solarthermie	6.0	4.0	>3	
30470	Thermische Energiespeicher	6.0	4.0	>3	
69480	Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2473 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
102660	Sector Coupling for the Energy Transition	3.0		>3	
103650	Wasserstofftechnologie	3.0		>3	
36760	Wärmepumpen	3.0	2.0	>3	
36830	Lithiumbatterien: Theorie und Praxis	3.0	2.0	>3	
36850	Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien	3.0	2.0	>3	
36870	Kältetechnik	3.0	2.0	>3	
69470	Energieeffizienz II - Branchentechnologien	3.0	2.0	>3	
69490	Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien	3.0	2.0	>3	
69500	Energiemanagement nach ISO 50001	3.0	2.0	>3	
71950	Druckluft und Pneumatik	3.0	2.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
72150	Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33130 Praktikum Techniken zur rationellen Energienutzung

### Spezialisierungsfach: 248 Strömungsmechanik und Wasserkraft

Kernfach: 2481 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14100	Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2482 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14100	Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft	6.0	4.0	>3	
29210	Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen	6.0	4.0	>3	
75330	Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 1	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2483 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
101010	Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 2	3.0		>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
103750	Technologiefelder der Wasserkraft	3.0		>3	
30740	Strömungsmesstechnik	3.0	2.0	>3	
30770	Planung von Wasserkraftanlagen	3.0	2.0	>3	
74450	Rotordynamik von Turbomaschinen	3.0		>3	

Pflichtmodul: 30780 Praktikum Strömungsmechanik und Wasserkraft

### Spezialisierungsfach: 249 Thermische Turbomaschinen

Kernfach: 2491 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14070	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen	6.0	4.0	>3	
30820	Thermische Strömungsmaschinen	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2492 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14070	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen	6.0	4.0	>3	
30820	Thermische Strömungsmaschinen	6.0	4.0	>3	
30830	Numerik und Messtechnik für Turbomaschinen	6.0	4.0	>3	
57060	Spezielle Themen zu Thermischen Turbomaschinen	6.0	4.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
76200	Schaufelschwingungen in Turbomaschinen	6.0		>3	

**Kernfach: 2493 Ergänzungsfächer mit 3 LP**

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
30540	Dampfturbinentechnologie	3.0	2.0	>3	
30840	Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik	3.0	2.0	>3	
30850	Turbochargers	3.0	2.0	>3	
30860	Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 30870 Praktikum Thermische Turbomaschinen

**Spezialisierungsfach: 341 Thermofluidodynamik****Kernfach: 3411 Kernfächer mit 6 LP**

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
106850	Einführung in die Strömungssimulation	6.0		>3	
14090	Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II	6.0	5.0	>3	

**Kernfach: 3412 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP**

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14090	Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II	6.0	5.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
18080	Transportprozesse disperser Stoffsysteme	6.0	3.0	>3	
26410	Molekularsimulation	6.0	4.0	>3	
30580	Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen	6.0	5.0	>3	
30590	Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen	6.0	5.0	>3	

### Kernfach: 3413 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33180	Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport	3.0	2.0	>3	
36910	Mehrphasenströmungen	3.0	2.0	>3	
51800	Advanced Combustion	3.0	2.0	>3	
51810	Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 56090 Praktikum Thermo-Fluid Dynamik

### Spezialisierungsfach: 342 Effiziente Energienutzung

Pflichtmodul: 30810 Praktikum: Techniken zur effizienten Energienutzung

### Kernfach: 3421 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
104110	Innovationsmanagement in Energiesystemen	6.0		>3	



Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
69480	Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung	6.0	4.0	>3	
72350	Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 3422 Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
104110	Innovationsmanagement in Energiesystemen	6.0		>3	
18160	Berechnung von Wärmeübertragern	6.0	4.0	>3	
30800	Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte	6.0	4.0	>3	
68390	Energiemärkte und Energiehandel	6.0	4.0	>3	
69480	Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung	6.0	4.0	>3	
72350	Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 3423 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
103650	Wasserstofftechnologie	3.0		>3	
36760	Wärmepumpen	3.0	2.0	>3	
36870	Kältetechnik	3.0	2.0	>3	
68280	Energetische Optimierung der Produktion	3.0	2.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
69470	Energieeffizienz II - Branchentechnologien	3.0	2.0	>3	
69490	Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien	3.0	2.0	>3	
69500	Energiemanagement nach ISO 50001	3.0	2.0	>3	
71950	Druckluft und Pneumatik	3.0	2.0	>3	
72150	Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme	3.0	2.0	>3	

**Gruppe: 250 Gruppe: Fahrzeugtechnik****Spezialisierungsfach: 251 Agrartechnik**

Kernfach: 2511 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32940	Landmaschinen I und II	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2512 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
107080	Hochleistungsgetriebe für mobile und stationäre Anwendungen			>3	
13900	Ackerschlepper und Ölhydraulik	6.0	4.0	>3	
14020	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	6.0	4.0	>3	
14160	Methodische Produktentwicklung	6.0	4.0	>3	
14240	Technisches Design	6.0	4.0	>3	
32330	Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik	6.0	4.0	>3	
78020	Grundlagen der Fahrzeugantriebe	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2513 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32620	Baumaschinen	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33720 Praktikum Agrartechnik

**Spezialisierungsfach: 252 Kraftfahrzeugmechatronik**

Kernfach: 2521 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14130	Kraftfahrzeugmechatronik I + II	6.0	4.0	>3	
32950	Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2522 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
12330	Elektrische Signalverarbeitung	6.0	4.0	>3	
12350	Echtzeitdatenverarbeitung	6.0	5.0	>3	
30920	Elektronikmotor	6.0	4.0	>3	
32950	Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen	6.0	4.0	>3	
36980	Simulationstechnik	6.0	5.0	>3	
70010	Technologien und Methoden der Softwaresysteme II	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2523 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
37790	Hybridantriebe	3.0	2.0	>3	
37800	Einführung in die KFZ-Systemtechnik	3.0	2.0	>3	
58140	Baukastenmanagement in der modernen Fahrzeugentwicklung	3.0	2.0	>3	
58150	Fahrzeugdiagnose	3.0	2.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
78000	Agile Entwicklung automobiler Systeme	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 37820 Praktikum Kraftfahrzeugmechatronik

### Spezialisierungsfach: 255 Schienenfahrzeugtechnik

Kernfach: 2551 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
67290	Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb	6.0	4.0	>3	
68610	Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2552 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
67290	Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb	6.0	4.0	>3	
67300	Schienenfahrzeugdynamik	6.0	4.0	>3	
68610	Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2553 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
40540	Elektrische Bahnsysteme	3.0	2.0	>3	
41050	Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen	3.0	2.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
69900	Fahrdrachunabhängige Schienenfahrzeuge	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 34110 Praktikum Schienenfahrzeug

### Spezialisierungsfach: 256 Fahrzeugantriebssysteme

Kernfach: 2561 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
78020	Grundlagen der Fahrzeugantriebe	6.0	4.0	>3	
78060	Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2562 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33170	Motorische Verbrennung und Abgase	6.0	4.0	>3	
78020	Grundlagen der Fahrzeugantriebe	6.0	4.0	>3	
78060	Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2563 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
37750	Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 78030 Praktikum Fahrzeugantriebe

**Spezialisierungsfach: 257 Kraftfahrzeugtechnik**

Kernfach: 2571 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
101290	Grundlagen der Kraftfahrzeugdynamik	6.0		>3	

Kernfach: 2572 Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
101280	Grundlagen der Kraftfahrzeuge	6.0		>3	
101300	Grundlagen der Fahrzeugaerodynamik	6.0		>3	
101310	Grundlagen der Fahrzeugakustik	6.0		>3	

Kernfach: 2573 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
101330	Ausgewählte Themen der Fahrzeugtechnik	3.0		>3	

Pflichtmodul: 37810 Praktikum Kraftfahrzeuge

**Gruppe: 260 Gruppe: Technologiemanagement****Spezialisierungsfach: 261 Technologiemanagement**

Kernfach: 2611 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13330	Technologiemanagement	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2612 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14240	Technisches Design	6.0	4.0	>3	
32890	Informationstechnik	6.0	4.0	>3	
32900	Mensch-Rechner-Interaktion	6.0	4.0	>3	
32910	Produktionsmanagement	6.0	4.0	>3	
33640	Angewandte Arbeitswissenschaft	6.0	4.0	>3	
33650	Digitale Produktion	6.0	4.0	>3	
33680	Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2613 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33580	Personalwirtschaft	3.0	2.0	>3	
33600	Simultaneous Engineering und Projektmanagement	3.0	2.0	>3	
33610	Neue Methoden des FuE-Managements	3.0	2.0	>3	
59980	Angewandtes Technologiemanagement	3.0	2.0	>3	



Pflichtmodul: 33590 Praktikum Technologiemanagement

**Gruppe: 270 Gruppe: Mechatronik und Technische Kybernetik****Spezialisierungsfach: 271 Regelungstechnik**

Kernfach: 2711 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
18610	Konzepte der Regelungstechnik	6.0	6.0	>3	

Kernfach: 2712 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
107110	Advanced Topics in Convex Optimization	6.0		>3	
18610	Konzepte der Regelungstechnik	6.0	6.0	>3	
18620	Optimal Control	6.0	4.0	>3	
18630	Robust Control	6.0	4.0	>3	
18640	Nonlinear Control	6.0	4.0	>3	
29940	Convex Optimization	6.0	4.0	>3	
31720	Model Predictive Control	6.0	4.0	>3	
43910	Stochastische Prozesse und Modellierung	6.0	4.0	>3	
51850	Networked Control Systems	6.0	4.0	>3	
57680	Einführung in die Chaostheorie	6.0	4.0	>3	
67140	Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2713 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
104760	Data-Driven Control	3.0		>3	
38850	Mehrgrößenregelung	3.0	2.0	>3	
51840	Introduction to Adaptive Control	3.0	2.0	>3	
56970	Analysis and Control of Multi-agent Systems	3.0	2.0	>3	
57860	Advanced Methods in Systems and Control Theory	3.0	2.0	>3	
59940	Dynamik Nichtglatter Systeme	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33660 Praktikum Spezialisierungsfach Regelungstechnik

### Spezialisierungsfach: 272 Steuerungstechnik

Kernfach: 2721 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	6.0	4.0	>3	
16250	Steuerungstechnik	6.0	5.0	>3	

Kernfach: 2722 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
100590	Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik	6.0		>3	
14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter	6.0	4.0	>3	
16250	Steuerungstechnik	6.0	5.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33430	Anwendungen von Robotersystemen	6.0	4.0	>3	
41660	Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen	6.0	4.0	>3	
70400	Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken	6.0	4.0	>3	

### Kernfach: 2723 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32470	Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik	3.0	2.0	>3	
37270	Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation	3.0	2.0	>3	
37280	Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik	3.0	2.0	>3	
37320	Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik	3.0	2.0	>3	
41880	Grundlagen der Bionik	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33890 Praktikum Steuerungstechnik

### Spezialisierungsfach: 273 Systemdynamik

#### Kernfach: 2731 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
29900	Dynamik verteiltparametrischer Systeme	6.0	4.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33100	Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme	6.0	4.0	>3	
33820	Flat Systems	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2732 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
12330	Elektrische Signalverarbeitung	6.0	4.0	>3	
12350	Echtzeitdatenverarbeitung	6.0	5.0	>3	
29900	Dynamik verteiltparametrischer Systeme	6.0	4.0	>3	
33100	Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme	6.0	4.0	>3	
33190	Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung	6.0	4.0	>3	
33820	Flat Systems	6.0	4.0	>3	
33830	Dynamik ereignisdiskreter Systeme	6.0	4.0	>3	
33840	Dynamische Filterverfahren	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2733 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33850	Automatisierungstechnik	3.0	2.0	>3	
33860	Objektorientierte Modellierung und Simulation	3.0	2.0	>3	
46770	Einführung in die Funktionale Sicherheit	3.0	2.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
75360	Trajektorienengineering	3.0	2.0	>3	
76160	Smart Manufacturing in der Verfahrenstechnik	3.0		>3	
76600	Maschinelles Lernen in der Systemdynamik	3.0		>3	

Pflichtmodul: 33880 Praktikum Systemdynamik

### Spezialisierungsfach: 274 Technische Dynamik

Kernfach: 2741 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
30040	Flexible Mehrkörpersysteme	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2742 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
101000	Methoden der Unsicherheitsanalyse	6.0		>3	
12250	Numerische Methoden der Dynamik	6.0	4.0	>3	
30010	Modellierung und Simulation in der Mechatronik	6.0	4.0	>3	
30040	Flexible Mehrkörpersysteme	6.0	4.0	>3	
31700	Ausgewählte Probleme der Dynamik	6.0	4.0	>3	
41080	Nichtlineare Schwingungen und Experimentelle Modalanalyse	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2743 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
102780	Digital Literacy in Research and Teaching	3.0		>3	
30020	Biomechanik	3.0	2.0	>3	
30030	Fahrzeugdynamik	3.0	2.0	>3	
30060	Optimization of Mechanical Systems	3.0	2.0	>3	
31690	Experimentelle Modalanalyse	3.0	2.0	>3	
31710	Ausgewählte Probleme der Mechanik	3.0	2.0	>3	
33330	Nichtlineare Schwingungen	3.0	2.0	>3	
50270	Modellreduktion in der Mechanik	3.0	4.0	>3	

Pflichtmodul: 30070 Praktikum Technische Dynamik

### Spezialisierungsfach: 276 Nichtlineare Mechanik

Kernfach: 2761 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
58270	Dynamik mechanischer Systeme	6.0	4.0	>3	
58280	Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme	6.0	4.0	>3	
74980	Computational Dynamics for Robotics	6.0		>3	

Kernfach: 2762 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
105750	Dynamics and Control of Legged Locomotion	6.0		>3	
33340	Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik	6.0	4.0	>3	
58270	Dynamik mechanischer Systeme	6.0	4.0	>3	
58280	Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme	6.0	4.0	>3	
59950	Mechanik nichtlinearer Kontinua	6.0	4.0	>3	
59990	Nichtglatte Dynamik	6.0	4.0	>3	
73440	Nonlinear Structural Dynamics	6.0		>3	
74980	Computational Dynamics for Robotics	6.0		>3	

## Kernfach: 2763 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
31690	Experimentelle Modalanalyse	3.0	2.0	>3	
56670	Discretization Methods	3.0	2.0	>3	
67540	Miszellaneen der Mechanik	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 60310 Praktikum Nichtlineare Mechanik



**Gruppe: 280 Gruppe: Verfahrenstechnik****Spezialisierungsfach: 281 Angewandte Thermodynamik**

Kernfach: 2811 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
11320	Thermodynamik der Gemische I	6.0	4.0	>3	
15890	Thermische Verfahrenstechnik II	6.0	4.0	>3	
24590	Thermische Verfahrenstechnik I	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2812 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
11320	Thermodynamik der Gemische I	6.0	4.0	>3	
15890	Thermische Verfahrenstechnik II	6.0	4.0	>3	
24590	Thermische Verfahrenstechnik I	6.0	4.0	>3	
26410	Molekularsimulation	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2813 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33180	Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport	3.0	2.0	>3	
36900	Molekulare Thermodynamik	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33210 Praktikum Angewandte Thermodynamik

**Spezialisierungsfach: 282 Biomedizinische Verfahrenstechnik**

Kernfach: 2821 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33240	Medizinische Verfahrenstechnik	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2822 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
32990	Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie - Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien	6.0	4.0	>3	
33240	Medizinische Verfahrenstechnik	6.0	4.0	>3	

Kernfach: 2823 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33220	Biomaterialien für Implantate	3.0	2.0	>3	
33230	Implantate und Organersatz	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33250 Praktikum Medizinische Verfahrenstechnik

**Spezialisierungsfach: 283 Chemische Verfahrenstechnik**

Kernfach: 2831 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13910	Chemische Reaktionstechnik I	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2832 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
13910	Chemische Reaktionstechnik I	6.0	4.0	>3	
15570	Chemische Reaktionstechnik II	6.0	4.0	>3	
15910	Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse	6.0	4.0	>3	
15930	Prozess- und Anlagentechnik	6.0	4.0	>3	
18090	Numerische Methoden II	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2833 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
106610	Modellierung und Simulation in der Polymerreaktionstechnik	3.0		>3	
106630	Polymer chemistry for engineers	3.0		>3	
31860	Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33080 Praktikum Verfahrenstechnik

**Spezialisierungsfach: 284 Faser- und Textiltechnik**

## Kernfach: 2841 Kernfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33040	Faser- und Garntechnologien	6.0	4.0	>3	

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33070	Textile Flächenherstellungsverfahren	6.0	4.0	>3	

**Kernfach: 2842 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP**

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33040	Faser- und Garntechnologien	6.0	4.0	>3	
33070	Textile Flächenherstellungsverfahren	6.0	4.0	>3	

**Kernfach: 2843 Ergänzungsfächer mit 3 LP**

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
33050	Technische Textilien und Faserverbundstoffe	3.0	2.0	>3	
33060	Textile Prüftechnik und Statistik (inkl. Übungen)	3.0	2.0	>3	
36800	Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33010 Praktikum Textiltechnik

**Spezialisierungsfach: 285 Mechanische Verfahrenstechnik****Kernfach: 2851 Kernfächer mit 6 LP**

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
14020	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2852 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
103960	Modellierung und Simulation von Einphasenströmungen	6.0		>3	
105300	Numerische Berechnung mehrphasiger Strömungen	6.0	4.0	>3	
14020	Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik	6.0	4.0	>3	
18080	Transportprozesse disperser Stoffsysteme	6.0	3.0	>3	
36930	Maschinen und Apparate der Trenntechnik	6.0	4.0	>3	

## Kernfach: 2853 Ergänzungsfächer mit 3 LP

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus3
36910	Mehrphasenströmungen	3.0	2.0	>3	
36920	FE Management und kundenorientierte Produktentwicklung	3.0	2.0	>3	
36940	Strömungs- und Partikelmesstechnik	3.0	2.0	>3	

Pflichtmodul: 33080 Praktikum Verfahrenstechnik

## Übersicht über die Struktur des Kontos: 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus
33150	Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe
69520	Einführung in C++ für Ingenieure	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe

## Übersicht über die Struktur des Kontos: 80210 Masterarbeit Maschinenbau

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus
80211	Masterarbeit Maschinenbau	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe

## Übersicht über die Struktur des Kontos: 81870 Forschungsarbeit Maschinenbau

Modulnummer	Modulname	LP	SWS	Dauer	Turnus
81871	Forschungsarbeit Maschinenbau	12.0	8.0	2	jedes 2. Semester, WiSe



**Es folgen die Module von A bis Z**

## 10110 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz

2. Modulkürzel:	051900205	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Steffen Staab		
9. Dozenten:	Mathias Niepert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	- Modul 10190 Mathematik für Informatiker und Softwaretechniker		
12. Lernziele:	Der Student / die Studentin beherrscht die Grundlagen der Künstlichen Intelligenz, kann Probleme der KI selbständig einordnen und mit den erlernten Methoden und Algorithmen bearbeiten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Intelligenz</li> <li>• Agentenbegriff</li> <li>• Problemlösen durch Suchen, Suchverfahren</li> <li>• Probleme mit Rand- und Nebenbedingungen</li> <li>• Spiele</li> <li>• Aussagen- und Prädikatenlogik</li> <li>• Logikbasierte Agenten, Wissensrepräsentation</li> <li>• Inferenz</li> <li>• Planen</li> <li>• Unsicherheit, probabilistisches Schließen</li> <li>• Probabilistisches Schließen über die Zeit</li> <li>• Entscheidungstheorie</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• S. Russell, P. Norvig, Künstliche Intelligenz: Ein Moderner Ansatz, 3. Aufl., 2012</li> <li>• S. Russell, P. Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, 3rd Edition, 2009</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 101101 Vorlesung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> <li>• 101102 Übung Grundlagen der Künstlichen Intelligenz</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10111 Grundlagen der Künstlichen Intelligenz (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Analytic Computing		

## 11220 Technische Thermodynamik I + II

2. Modulkürzel:	042100010	5. Moduldauer:	Zweimestrig Semester
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011, 3. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 3. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 3. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 3. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die thermodynamischen Grundbegriffe und haben die Fähigkeit, praktische Problemstellungen in den thermodynamischen Grundgrößen eigenständig zu formulieren.</li> <li>• sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung wie Bilanzierungen, Zustandsgleichungen und Stoffmodellen durchführen.</li> <li>• sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden.</li> <li>• können Berechnungen zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten durchführen und verstehen die Bedeutung energetischer und entropischer Einflüsse auf diese Gleichgewichtslagen.</li> <li>• Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Thermodynamik ist die allgemeine Theorie energie- und stoffumwandelnder Prozesse. Diese Veranstaltung vermittelt die Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder. Im Einzelnen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlung</li> <li>• Prinzip der thermodynamischen Modellbildung</li> <li>• Prozesse und Zustandsänderungen</li> <li>• Thermische und kalorische Zustandsgrößen</li> <li>• Zustandsgleichungen und Stoffmodelle</li> <li>• Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen</li> <li>• Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.</li> <li>• Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption</li> <li>• Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial</li> <li>• Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• H.-D. Baehr, S. Kabelac, Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag Berlin.</li> <li>• P. Stephan, K. Schaber, K. Stephan, F. Mayinger: Thermodynamik - Grundlagen und technische Anwendungen, Springer-Verlag, Berlin.</li> <li>• K. Lucas: Thermodynamik - Die Grundgesetze der Energie- und Stoffumwandlungen, Springer-Verlag Berlin.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 112202 Vortragsübung Technische Thermodynamik I</li> <li>• 112204 Vorlesung Technische Thermodynamik II</li> <li>• 112205 Vortragsübung Technische Thermodynamik II</li> <li>• 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I</li> <li>• 112207 Letztwiederholer-Seminar</li> <li>• 112206 Gruppenübung Technische Thermodynamik II</li> <li>• 112203 Gruppenübung Technische Thermodynamik I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 112 Stunden</p> <p>Selbststudium: 248 Stunden</p> <p><b>Summe: 360 Stunden</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 11221 Technische Thermodynamik I + II (ITT) (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Der Veranstaltungssinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

## 11320 Thermodynamik der Gemische I

2. Modulkürzel:	042100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Thermodynamik I / II  Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen ein eingehendes Verständnis der Phänomenologie der Phasengleichgewichte von Mischungen und verstehen, wie diese mit Zustandsgleichungen und GE-Modellen modelliert werden.</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen von nichtidealem Verhalten realer, fluider Gemische zu erkennen und deren Einflüsse auf thermodynamische Größen zu identifizieren und zu interpretieren.</li> <li>• kennen und verstehen die Besonderheiten der thermodynamischen Betrachtung von Gemischen mehrerer Komponenten und können damit verbundene Konsequenzen für technische Auslegung von thermischen Trenneinrichtungen identifizieren.</li> <li>• können eine geeignete Berechnungsmethode zur Beschreibung der Lage von Phasen- und Reaktionsgleichgewichten auswählen und diese Berechnungen durchführen.</li> <li>• sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden Modellierung thermodynamischer Nichtidealitäten zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen: Einstufige thermische Trennprozesse, Gleichgewicht, partielle molare Zustandsgrößen</li> <li>• Thermische und kalorische Eigenschaften von Mischungen: Exzessvolumen, Exzessenthalpie, Thermische Zustandsgleichungen</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phasengleichgewichte (Phänomenologie): Phasendiagramme, Zweiphasen- und Mehrphasengleichgewichte, Azeotropie, Heteroazeotropie, Hochdruckphasengleichgewichte</li> <li>• Phasengleichgewichte (Berechnung): Fundamentalgleichung, Legendre-Transformation, Gibbssche Energie, Fugazität, Fugazitätskoeffizient, Aktivität, Aktivitätskoeffizient, GE-Modelle, Dampf-Flüssigkeits Gleichgewicht (Raoult'sches Gesetz), Gaslöslichkeit (Henry'sches Gesetz), Flüssig-Flüssig-, Fest-Flüssig-, Hochdruckgleichgewichte, Stabilität von Mischungen</li> <li>• Reaktionsgleichgewichte für unterschiedliche Referenzzustände, Standardbildungsenergien und Temperaturverhalten</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J. Gmehling, B. Kolbe, Thermodynamik, VCH Verlagsgesellschaft mbH, Weinheim</li> <li>• Smith, J.M., Van Ness, H. C., Abbott, M. M., Introduction to Chemical Thermodynamics (Int. Edition), McGraw-Hill</li> <li>• J.W. Tester, M. Modell, Thermodynamics and its applications, Prentice-Hall, Englewoods Cliffs-S.M. Walas, Phase Equilibria in Chemical Engineering, Butterworth</li> <li>• A. Pfennig, Thermodynamik der Gemische, Springer-Verlag, Berlin</li> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York</li> <li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell, The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill, New York</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 113201 Vorlesung Thermodynamik der Gemische</li> <li>• 113202 Übung Thermodynamik der Gemische</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	Thermische Verfahrenstechnik II Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Diffusion und Stofftransport
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhalts als Tafelanschrieb, ergänzend werden Beiblätter ausgegeben.
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

## 11550 Leistungselektronik I

2. Modulkürzel:	051010011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik I Kenntnisse vergleichbar Elektrische Energietechnik II		
12. Lernziele:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>...kennen die wichtigsten potentialverbindenden und potentialtrennenden Schaltungen der Leistungselektronik mit abschaltbaren Ventilen und die zugehörigen Modulationsverfahren.</li> <li>...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>...kennen die grundlegenden Prinzipien der Meßverfahren für Mischströme.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abschaltbare Leistungshalbleiter</li> <li>Schaltungstopologien potentialverbindender Stellglieder</li> <li>Schaltungstopologien potentialtrennender Gleichstromsteller</li> <li>Modulationsverfahren</li> <li>Strommeßtechnik in der Leistungselektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik, B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> <li>Mohan, Ned: Power Electronics, John Wiley und Sons, Inc., 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>115501 Vorlesung Leistungselektronik I</li> <li>115502 Übung Leistungselektronik I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11551 Leistungselektronik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik



## 11580 Elektrische Maschinen I

2. Modulkürzel:	052601011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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"> <li>· Magnetismus und Grundlagen der magnetischen Kreise (Energie, Reluktanzkraft)</li> <li>· Antriebstechnische Zusammenhänge</li> <li>· Verluste in elektrischen Maschinen</li> <li>· Berechnung von magnetischen Luftspaltfeldern von einfachen Wickelschemata in Drehfeldmaschinen</li> <li>· Behandelte Maschinentypen: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) <b>Reluktanzmaschine:</b> Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, Kennlinien, Bauformen und Einsatzgebiete</li> <li>2) <b>Synchronmaschine:</b> Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, vollständiges Ersatzschaltbild, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete</li> </ol> </li> </ul>		

- 3) **Asynchronmaschine** : Aufbau und Funktion, Ersatzschaltbilder, Energiefluss, mathematische Zusammenhänge, Kennlinien, Drehzahlstellverfahren, Brems- und Anlaufverfahren, Bauformen und Einsatzgebiete
- 

## 14. Literatur:

- 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:

- 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

---

## 11740 Elektromagnetische Verträglichkeit

2. Modulkürzel:	050310006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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"> <li>• Einführung</li> <li>• Begriffsbestimmungen</li> <li>• EMV-Umgebung</li> <li>• Allgemeine Maßnahmen zur Sicherstellung der EMV</li> <li>• Aktive Schutzmaßnahmen</li> <li>• Nachweis der EMV (Messverfahren, Messumgebung)</li> <li>• Einwirkung elektromagnetischer Felder auf biologische Systeme</li> <li>• EMV im Automobilbereich</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit Springer Verlag, 1996</li> <li>• Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998</li> <li>• Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren Springer Verlag, 2005</li> <li>• Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten VDE-Verlag, Dezember 1998</li> <li>• Wiesinger, J. u.a.: EMV-Blitzschutz von elektrischen und elektronischen Systemen in baulichen Anlagen VDE-Verlag, Oktober 2004</li> <li>• Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen Pflaum Verlag 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 117401 Vorlesung Elektromagnetische Verträglichkeit</li> <li>• 117402 Übung Elektromagnetische Verträglichkeit</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 56 h <b>Selbststudium/Nacharbeitszeit:</b> 124 h <b>Gesamt:</b> 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:	11741 Elektromagnetische Verträglichkeit (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik

**11950 Technische Mechanik II + III**

2. Modulkürzel:	072810002	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik II+III ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Elasto-Statik und Dynamik. Sie beherrschen selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen der grundlegendsten mechanischen Methoden der Elasto-Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elasto-Statik: Spannungen und Dehnungen, Zug und Druck, Torsion von Wellen, Technische Biegelehre, Überlagerung einfacher Belastungsfälle</li> <li>• Kinematik: Punktbewegungen, Relativbewegungen, ebene und räumliche Kinematik des starren Körpers</li> <li>• Kinetik: Kinetische Grundbegriffe, kinetische Grundgleichungen, Kinetik der Schwerpunktsbewegungen, Kinetik der Relativbewegungen, Kinetik des starren Körpers, Arbeits- und Energiesatz, Schwingungen</li> <li>• Methoden der analytischen Mechanik: Prinzip von d'Alembert, Koordinaten und Zwangsbedingungen, Anwendung des d'Alembertschen Prinzips in der Lagrangeschen Fassung, Lagrangesche Gleichungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Techn. Mechanik 2 - Elastostatik, Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Schröder, J., Wall, W.: Technische Mechanik 3 - Kinetik. Berlin: Springer, 2006</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 3 - Dynamik. München: Pearson Studium, 2006</li> <li>• Magnus, K., Slany, H.H.: Grundlagen der Techn. Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 119504 Übung Technische Mechanik III</li> <li>• 119503 Vorlesung Technische Mechanik III</li> <li>• 119501 Vorlesung Technische Mechanik II</li> </ul>		

	• 119502 Übung Technische Mechanik II
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"><li>• Beamer</li><li>• Tablet-PC/Overhead-Projektor</li><li>• Experimente</li></ul>
20. Angeboten von:	Technische Mechanik

## 11960 Technische Mechanik IV

2. Modulkürzel:	072810003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik I-III		
12. Lernziele:	<p>Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Technische Mechanik IV besitzen die Studierenden ein grundlegendes Verständnis und Kenntnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Stoßmechanik, der kontinuierlichen Schwingungslehre, den Energiemethoden der Elasto-Statik und der finiten Elemente Methode. Sie beherrschen somit selbständig, sicher, kritisch und kreativ einfache Anwendungen weiterführender grundlegender mechanischer Methoden der Statik und Dynamik.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Stoßprobleme:</b>  elastischer und plastischer Stoß, schiefer Stoß, exzentrischer Stoß, rauer Stoß, Lagerstoß</p> <p><b>Kontinuierliche Schwingungssysteme:</b>  Transversalschwingungen einer Saite, Longitudinal-schwingungen eines Stabes, Torsionsschwingungen eines Rundstabes, Biegeschwingungen eines Balkens, Eigenlösungen der eindimensionalen Wellengleichung, Eigenlösungen bei Balkenbiegung, freie Schwingungen kontinuierlicher Systeme</p> <p><b>Energiemethoden der Elasto-Statik:</b>  Formänderungsenergie eines Stabes bzw. Balkens, Arbeitssatz, Prinzip der virtuellen Arbeit/Kräfte, Satz von Castigliano, Satz von Menabrea, Maxwellscher Vertauschungssatz, Satz vom Minimum der potenziellen Energie</p> <p><b>Methode der finiten Elemente:</b>  Einzelelement, Gesamtsystem, Matrixverschiebungsgrößen-verfahren, Ritzsches Verfahren</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungs- und Übungsunterlagen</li> <li>• Gross, D., Hauger, W., Wriggers, P.: Technische Mechanik 4 - Hydromechanik, Elemente der Höheren Mechanik, Numerische Methoden. Berlin: Springer, 2007</li> <li>• Hibbeler, R.C.: Technische Mechanik 1-3. München: Pearson Studium, 2005</li> <li>• Magnus, K., Slany, H.H.: Grundlagen der Technischen Mechanik. Stuttgart: Teubner, 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 119601 Vorlesung Technische Mechanik IV</li> </ul>		

	• 119602 Übung Technische Mechanik IV
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  <b>Gesamt: 180 h</b>
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



## 12060      Datenstrukturen und Algorithmen

2. Modulkürzel:	051510005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Daniel Weiskopf		
9. Dozenten:	Melanie Herschel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Programmierung und Software-Entwicklung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen nach engagierter Mitarbeit in dieser Veranstaltung diverse zentrale Algorithmen auf geeigneten Datenstrukturen, die für eine effiziente Nutzung von Computern unverzichtbar sind. Sie können am Ende zu gängigen Problemen geeignete programmiersprachliche Lösungen angeben und diese in einer konkreten Programmiersprache formulieren.</p> <p>Die Lernziele lassen sich wie folgt zusammenfassen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Eigenschaften elementarer und häufig benötigter Algorithmen</li> <li>• Verständnis für die Auswirkungen theoretischer und tatsächlicher Komplexität</li> <li>• Erweiterung der Kompetenz im Entwurf und Verstehen von Algorithmen und der zugehörigen Datenstrukturen</li> <li>• Erste Begegnung mit nebenläufigen Algorithmen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Es werden die folgenden Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgehensweise bei der Entwicklung und Implementierung von Algorithmen</li> <li>• Komplexität und Effizienz von Algorithmen, O-Notation</li> <li>• Listen (Stack, Queue, doppelt verkettete Listen)</li> <li>• Sortierverfahren (Selection-, Insertion-, Bubble-, Merge-, Quick-Sort)</li> <li>• Bäume (Binär-, AVL-, 2-3-4-, Rot-Schwarz-, B-Bäume, Suchbäume, Traversierung, Heap)</li> <li>• Räumliche Datenstrukturen (uniforme Gitter, Oktal-, BSP-, kD-, CSG-Bäume, Bounding-Volumes)</li> <li>• Graphen (Datenstrukturen, DFS, BFS, topologische Traversierung, Dijkstra-, A*- , Bellman-Ford-Algorithmen, minimale Spannbäume, maximaler Fluss)</li> <li>• Räumliche Graphen (Triangulierung, Voronoi, Delaunay, Graph-Layout)</li> <li>• Textalgorithmen (String-Matching, Knuth-Morris-Pratt, Boyer-Moore, reguläre Ausdrücke, Levenshtein-Distanz)</li> <li>• Hashing (Hashfunktionen, Kollisionen)</li> <li>• Verteilte Algorithmen (Petri-Netze, Programmieren nebenläufiger Abläufe, einige parallele und parallelisierte Algorithmen)</li> <li>• Algorithmenentwurf und -muster (inkrementell, greedy, divide-and-conquer, dynamische Programmierung, Backtracking, randomisierte Algorithmen)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• G. Saake, K. Sattler.</li> </ul>		

*Algorithmen und Datenstrukturen: Eine Einführung mit Java*

. 5. Auflage, dpunkt-Verlag, 2013

- T. Ottmann, P. Widmayer.

*Algorithmen und Datenstrukturen*

. 5. Auflage, Springer-Verlag, 2012

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 120601 Vorlesung Datenstrukturen und Algorithmen
- 120602 Übung Datenstrukturen und Algorithmen

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Visualisierung

---

## 12180 Numerische Grundlagen

2. Modulkürzel:	080310505	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Christian Rohde		
9. Dozenten:	Bernard Haasdonk Christian Rohde Kunibert Gregor Siebert Dominik Göddeke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1-3		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>haben Kenntnisse über die wesentlichen Grundlagen der numerischen Mathematik erworben.</li> <li>sind in der Lage, die erlernten Grundlagen selbständig anzuwenden (z.B. durch rechnergestützte Lösung numerischer Problemstellungen).</li> <li>besitzen die notwendigen Grundlagen zur Anwendung quantitativer ingenieurwissenschaftlicher Modelle.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Numerische Lösung linearer Gleichungssysteme mit direkten und iterativen Methoden, numerische Lösung nichtlinearer Gleichungssysteme, Quadraturverfahren, approximative Lösung gewöhnlicher Anfangswertprobleme. Wahlweise: Approximation und Interpolation, Finite-Differenzen Methode und/oder Finite-Element Methode</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>M. Bollhöfer, V. Mehrmann: Numerische Mathematik, Vieweg 2004.</li> <li>W. Dahmen, A. Reusken: Numerik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer (2006).</li> <li>MATLAB/Simulink-Skript, RRZN Hannover.</li> </ul> <p><b>Mathematik Online:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><a href="http://www.mathematik-online.org">www.mathematik-online.org</a></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>121801 Vorlesung Numerische Grundlagen</li> <li>121802 Vortragsübung Numerische Grundlagen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 31,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 58,5 h <b>Gesamt: 90 h</b></p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12181 Numerische Grundlagen (USL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, persönliche Interaktion, ILIAS, ViPLab		
20. Angeboten von:	Angewandte Mathematik		

## 12250 Numerische Methoden der Dynamik

2. Modulkürzel:	072810005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Mathematik und Mechanik		
12. Lernziele:	Nach erfolgreichem Besuch des Moduls Numerische Methoden der Dynamik besitzen die Studierenden grundlegende Kenntnisse über numerische Methoden und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge numerischer Methoden in der Dynamik. Somit sind sie einerseits in der Lage in kommerziellen Numerik-Programmen implementierte numerische Methoden selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht anwenden zu können und andererseits können sie auch eigene Algorithmen auf dem Computer implementieren.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die numerischen Methoden zur Behandlung mechanischer Systeme</li> <li>• Grundlagen der numerischen Mathematik: Numerische Prinzipie, Maschinenzahlen, Fehleranalyse</li> <li>• Lineare Gleichungssysteme: Cholesky-Zerlegung, Gauß-Elimination, LR-Zerlegung, QR-Verfahren, iterative Methoden bei quadratischer Koeffizientenmatrix, Lineares Ausgleichsproblem</li> <li>• Eigenwertproblem: Grundlagen, Normalformen, Vektoriteration, Berechnung von Eigenwerten mit dem QR-Verfahren, Berechnung von Eigenvektoren</li> <li>• Anfangswertproblem bei gewöhnlichen Differentialgleichungen: Grundlagen, Einschrittverfahren (Runge-Kutta Verfahren)</li> <li>• Werkzeuge und numerische Bibliotheken: für lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme und Anfangswertprobleme. Theorie und Numerik in der Anwendung - ein Vergleich</li> <li>• 2 Versuche aus dem Angebot des Instituts (u.a. Virtual Reality, Hardware-in-the-loop, Schwingungsmessung), Pflicht falls als Kompetenzfeld gewählt, ansonsten freiwillige Teilnahme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• H. Press, S.A. Teukolsky, W.T. Vetterling, B.P. Flannery: Numerical Recipes in FORTRAN. Cambridge: Cambridge University Press, 1992</li> <li>• H.-R. Schwarz, N. Köckler: Numerische Mathematik. Stuttgart: Teubner, 2004</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 122501 Vorlesung Numerische Methoden der Dynamik</li><li>• 122502 Übung Numerische Methoden der Dynamik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit bzw. Versuche: 138 h  Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12251 Numerische Methoden der Dynamik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC, Computervorführungen
20. Angeboten von:	Technische Mechanik

## 12330 Elektrische Signalverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711010	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Modul Einführung in die Elektrotechnik I und II ist von Vorteil.		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die passiven und aktiven Bauelemente der Elektronik und können Schaltungen mit diesen Bauteilen analysieren und entwerfen. Die Studierenden kennen das Konzept der Signale und Systeme sowohl aus dem informationstechnischen Bereich wie auch aus der Signaltheorie. Sie kennen die Fourier-Transformation (kontinuierlich und zeitdiskret) und die z-Transformation. Die Studierenden können analoge Filter auslegen und entwerfen. Sie kennen die analogen Modulationen zur Kommunikation.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gleichstrom</li> <li>- Wechselstrom</li> </ul> </li> <li>• Halbleiter-Bauelemente <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diode</li> <li>- Transistor</li> <li>- Operationsverstärker</li> </ul> </li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signale und Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>- Transformation der unabhängigen Variablen</li> <li>- Grundsignale</li> <li>- LTI-Systeme</li> </ul> </li> <li>• Zeitkontinuierliche Transformationen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Analyse zeitkontinuierlicher Signale und Systeme</li> <li>- Laplace-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Zeitdiskrete Transformationen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Fourier-Transformation</li> <li>- Z-Transformation</li> </ul> </li> <li>• Abtastung <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitdiskrete Verarbeitung zeitkontinuierlicher Signale</li> </ul> </li> <li>• Analoge Filter <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ideale und nichtideale frequenzselektive Filter</li> <li>- Zeitkontinuierliche frequenzselektive Filter</li> <li>- Filterentwurf</li> </ul> </li> <li>• Analoge Modulationen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Amplitudenmodulation</li> <li>- Winkelmodulation</li> </ul> </li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tietze und Schenk: Halbleiter-Schaltungstechnik</li> <li>- Oppenheim and Willsky: Signals and Systems</li> <li>- Oppenheim and Schaffer: Digital Signal Processing</li> </ul> </li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 123301 Vorlesung Elektrische Signalverarbeitung: Vorlesung mit integrierten Vortragsübungen</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42h</p> <p>Nachbereitungszeit: 138h</p> <p>Gesamt: 180h</p> <p>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, Tafelschrieb, Vortragsübungen
20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau

## 12350 Echtzeitdatenverarbeitung

2. Modulkürzel:	074711020	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104TgI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Elektrische Signalverarbeitung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen Systeme zur Echtzeit-Daten- und Signalverarbeitung sowie verschiedene Strukturen für zeitdiskrete Systeme und können deren Vor- und Nachteile bei der Implementierung bewerten. Die Studierenden beherrschen die verschiedenen Techniken des digitalen Filterentwurfs für IIR wie auch für FIR Filter. Mittels der diskreten Fourier-Transformation und effizienter Algorithmen (Fast Fourier Transformation) können die Studierenden eine Frequenzanalyse durchführen und unterschiedliche Aspekte der Ergebnisse bewerten. Die Studierenden verstehen, wie digitale Modulationen und Echtzeit-Kommunikationssysteme zu bewerten sind.</p> <p>Im Praktikum lernen die Studierenden die Programmierung von Echtzeit-Anwendungen mittels digitalen Signal-Prozessoren (DSPs) und Mikrocontrollern. Digitale Regelungen werden in das Konzept integriert. Auch werden die Kenntnisse des digitalen Filterentwurfs durch reale Anwendungen vertieft.</p> <p>Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Echtzeitdatenverarbeitung</li> <li>• Strukturen für zeitdiskrete Systeme</li> <li>• Filterentwurf</li> <li>• Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation</li> <li>• Modulationen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Echtzeit-Datenverarbeitung</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Systeme zur Echtzeit-Datenverarbeitung</li> <li>- Analoge Schnittstellen</li> <li>- Digitale Signalprozessoren DSP</li> <li>- DSP-Systementwicklung</li> <li>• Strukturen zeitdiskreter Systeme <ul style="list-style-type: none"> <li>- LTI-Systeme und ihre Darstellung im Blockdiagramm</li> <li>- Strukturen von IIR- und FIR-Filtern</li> <li>- Auswirkung der endlichen Rechengenauigkeit</li> </ul> </li> <li>• Filterentwurf <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entwurf von zeitdiskreten IIR-Filtern: Impulsinvarianz, Bilineare Transformation, Frequenz-Transformation, rechnergestützte Methoden.</li> <li>- Entwurf von zeitdiskreten FIR-Filtern: Fenstermethode, Eigenschaften der Fenster, Kaiser-Fenster</li> </ul> </li> <li>• Frequenzanalyse und Fast Fourier Transformation <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fourier-Reihenentwicklung und Fourier-Transformation</li> <li>- Die Diskrete Fourier-Transformation DFT</li> <li>- Fast Fourier Transformation FFT</li> <li>- Anwendungen</li> </ul> </li> <li>• Modulationen <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die digitalen Modulationen: Signalraum</li> <li>- Digitale Übertragung über den verrauschte Kanäle</li> </ul> </li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck bzw. Folien</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Merkblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek: <ul style="list-style-type: none"> <li>- S. M. Kuo, B. H. Lee and W. Tian: Real-Time Digital Signal Processing, John Wiley und Sons, Ltd</li> <li>- S. M. Kuo, W. S. Gan: Digital Signal Processors, Prentice Hall</li> <li>- A. V. Oppenheim, R. W. Schaffer: Zeitdiskrete Signalverarbeitung, Oldenbourg</li> <li>- J. G. Proakis, M. Salehi: Digital Communications, McGraw-Hill</li> <li>- J. G. Proakis, M. Salehi: Grundlagen der Kommunikationstechnik, Prentice Hall</li> <li>- weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul> </li> <li>• Praktikums-Versuchsanleitungen</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 123501 Vorlesung Echtzeitdatenverarbeitung mit integrierten Vortragsübungen</li> <li>• 123502 Praktikum Echtzeitdatenverarbeitung</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 52 h (incl. Übung)</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 128 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p> <p>4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 12351 Echtzeitdatenverarbeitung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• 12352 Echtzeitdatenverarbeitung USL (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	Dynamische Filterverfahren
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb, Overhead-Projektor, Rechnerdemos
20. Angeboten von:	Prozessleittechnik im Maschinenbau

## 12420 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie

2. Modulkürzel:	060320011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Po Wen Cheng		
9. Dozenten:	Vorlesung:Po Wen ChengÜbung:Esther Blumendeller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studierenden erlangen Kenntnisse über die Grundlagen der Windenergie, insbesondere über die physikalischen und technischen Prinzipien bei modernen Windenergieanlagen.</li> <li>Die Studierenden sind dabei in der Lage einfache physikalische Grundgleichungen und Zusammenhänge herzuleiten und ihre Bedeutung in Bezug auf die Nutzung von Windenergie zu verstehen sowie zu erklären.</li> <li>Ausgehend vom Verständnis der einzelnen Teildisziplinen (Aerodynamik, Strukturdynamik, Elektrotechnik etc.) können die Studierenden den Aufbau und die Funktionsweise des Gesamtsystems Windenergieanlage erläutern und auf ausgewählten Gebieten elementare Auslegungs- und Entwurfsberechnungen durchführen.</li> <li>Nach Abschluss der Lehrveranstaltung haben die Studierenden die wesentlichen Kompetenzen aufgebaut, die sie befähigen sich in Spezialgebiete im Bereich Windenergie (Komponentenauslegung, Modellierung und Simulation, Windparkplanung etc.) einzuarbeiten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Vorlesung</b> Einleitung, Historie und Potenziale, Beschreibung und Charakterisierung des Windes, Ertragsberechnung, Windmessung, Aerodynamische Grundlagen: Impulstheorie, Tragflügeltheorie, Blattauslegung nach Betz und Schmitz, Kennlinien, Typologien, Modellgesetze und Ähnlichkeitsregeln, Strukturdynamik, Konstruktiver Aufbau, Elektrisches System, Betriebsführung und Regelungstechnik.</li> <li><b>Übung und Versuch</b> Es werden 9 Hörsaalübungen (Selbst- und Vorrechenübungen) sowie ein Hochlaufversuch im Böenwindkanal angeboten.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>lecture notes</li> <li>R. Gasch und J. Twele, Windkraftanlagen</li> <li>James F. Manwell, Jon G. McGowan und Anthony L. Rogers, Wind Energy Explained: Theory, Design and Application</li> <li>Martin O.L. Hansen, Aerodynamics of Wind Turbines</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>124202 Übung Windenergienutzung I</li> <li>124201 Vorlesung Windenergienutzung I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vorlesung: Präsenzzeit 28 Stunden, Selbststudium 62 Stunden</li> <li>Übung: Präsenzzeit 8 Stunden, Selbststudium 74 Stunden</li> <li>Windkanalversuch: Präsenzzeit 3 Stunden, Versuchsauswertung 5 Stunden</li> </ul>		

Summe: 180 Stunden	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	12421 Windenergie 1 - Grundlagen Windenergie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Windenergie 2 - Planning and Operation od Windfarms Windenergie 3 - Design of Windturbines Windenergie 4 - Windenergie-Projekt Windenergie 5 - Windenergie-Labor
19. Medienform:	PowerPoint, Tafelanschrieb, Versuchsdurchführungen
20. Angeboten von:	Lehrstuhl Windenergie

## 12440 Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse

2. Modulkürzel:	042500002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I und II		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben die Grundlagen der Nutzung von Biomasse verstanden. Sie kennen Qualität, Verfügbarkeit und Potentiale von Biomasse, die wichtigsten Umwandlungsverfahren Verbrennung, Vergasung und Fermentation, die damit verbundenen Emissionen sowie die nachgeschalteten Prozesse zur Strom- und/oder Wärmeerzeugung. Sie können ihre erlangten Kenntnisse für die Beurteilung des verstärkten Einsatzes von Biomasse zur Energieerzeugung einsetzen. Des weiteren können sie Anlagen- und Nutzungskonzepte energetisch beurteilen und vergleichend gegenüberstellen.		
13. Inhalt:	<b>I: Bereitstellung von biogenen Energieträgern</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Biologische und verfahrenstechnische Grundlagen zur Produktion und Bereitstellung von Biomasse als Brennstoff zur energetischen Nutzung</li> <li>• technisch-wirtschaftliche Entwicklungsperspektiven und ökologische Auswirkungen</li> <li>• Einordnung der systemanalytischen und energiewirtschaftlichen Zusammenhänge</li> <li>• Rahmenbedingungen einer Nutzung in Energiesystem</li> <li>• Einführung in physikalisch-chemische und biochemische Umwandlungsverfahren</li> </ul> <b>II: Energetische Nutzung von Biomasse</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstofftechnische Charakterisierung von Biomasse</li> <li>• Einführung in Verbrennungs- und Vergasungstechnologien sowie die Fermentation</li> <li>• Emissionsverhalten und Einführung in die Abgasreinigung</li> <li>• Einführung in die Umwandlungsverfahren zur Erzeugung von Strom und/oder Wärme</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Lehrbuch: Kaltschmitt, M., Hartmann, H. (Hrsg.) Energie aus Biomasse, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, 2009</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 124401 Vorlesung und Übung Einführung in die energetische Nutzung von Biomasse</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h
	Gesamt:180 h
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu den Vorlesungen, Tafelanschrieb, ILIAS
<hr/>	
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik
<hr/>	

## 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072210001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I +II mit Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:	Studierende können nach Besuch dieses Moduls: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren.</li> <li>• Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen.</li> <li>• Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen.</li> <li>• Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</li> <li>• Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten.</li> </ul>		

- 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:

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 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.

	<ul style="list-style-type: none"><li>• R. A. Haefer: "Oberflächen- und Dünnschichttechnologie". Berlin : Springer, 1987.</li><li>• L. Pawlowski: "The Science and Engineering of Thermal Spray Coatings". Chichester : Wiley, 1995</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 130401 Vorlesung Verbundwerkstoffe I: Anorganische Faserverbundwerkstoffe</li><li>• 130402 Vorlesung Verbundwerkstoffe II: Oberflächentechnik und Schichtverbundwerkstoffe</li><li>• 130403 Exkursion Fertigungstechnik Keramik und Verbundwerkstoffe</li><li>• 130404 Praktikum Verbundwerkstoffe mit keramischer und metallischer Matrix</li><li>• 130405 Praktikum Schichtverbunde durch thermokinetische Beschichtungsverfahren</li></ul>
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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile



**13060****Grundlagen der Heiz- und Raumlufthtechnik**

2. Modulkürzel:	041310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik I + II</li> </ul>		
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><b>Erworbene Kompetenzen:</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit den grundlegenden Methoden zur Anlagenauslegung vertraut,</li> <li>• kennen die thermodynamischen Grundoperationen der Behandlung feuchter Luft, der Verbrennung und des Wärme- und Stofftransportes,</li> <li>• verstehen den Zusammenhang zwischen Anlagenauslegung und -funktion sowie den Innenlasten, den meteorologischen</li> </ul>		

	Randbedingungen und der thermischen sowie lufthygienischen Behaglichkeit.
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systematik der heiz- und raumluftechnischen Anlagen</li> <li>• Strömung in Kanälen und Räumen</li> <li>• Wärmeübergang durch Konvektion und Temperaturstrahlung</li> <li>• Wärmeleitung</li> <li>• Thermodynamik feuchter Luft</li> <li>• Wärme- und Kälteerzeugung</li> <li>• meteorologische Grundlagen</li> <li>• Anlagenauslegung</li> <li>• thermische und lufthygienische Behaglichkeit</li> <li>• Mess-, Steuer- und Regelungstechnik</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2020</li> <li>• Rietschel, H., Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> <li>• Rietschel, H.: Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</li> <li>• Bach, H., Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981</li> <li>• Heidemann, W.: Technische Thermodynamik: Kompaktkurs für das Bachelorstudium, Wiley-VCH, 2016</li> <li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung -Grundlagen, 7. über. Auflage, Würzburg: Vogel-Verlag, 2011</li> <li>• Merz, H., Hanseemann, Th., Hübner, Ch.: Gebäudeautomation, 3. akt. Auflage, Fachbuchverlag Leipzig, 2016</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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

## 13210 Controlling

2. Modulkürzel:	100150003	5. Moduldauer:	Zweimestrig Semester
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 Lisa HörnigStefanie Ungar		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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 und des Controllings. Die Studierenden sind in der Lage, die Anwendbarkeit des Instrumentariums in unterschiedlichen Situationen zu beurteilen.		
13. Inhalt:	<p>Controlling 1: Führungsorientiertes Rechnungswesen</p> <p>Entscheidungsunterstützung durch die Kosten- und Erlösrechnung, Funktionsweise und Anwendung von Kostenrechnungssystemen, Grenzplankostenrechnung, Prozesskostenrechnung, Target Costing, Kostenkontrolle, Zusammenhang mit externer Rechnungslegung, Übungen und Fallstudien.</p> <p>Controlling 2: Einführung in das Controlling</p> <p>Controlling-Konzeption, Aufgaben und Instrumente des Controllings, Budgetierung, Kennzahlen- und Zielsysteme, Verrechnungs- und Lenkungspreissysteme, Controlling und Corporate Governance, Übungen und Fallstudien.</p>		
14. Literatur:	<p>Controlling 1: Führungsorientiertes Rechnungswesen</p> <p>Skript Führungsorientiertes Rechnungswesen. Übungsaufgaben und Fallstudien Führungsorientiertes Rechnungswesen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Friedl, G./Hofmann, C./Pedell, B.: Kostenrechnung, aktuelle Aufl., München.</li> <li>- Schweitzer, M./Küpper H.-U./ Friedl, G./ Hofmann, C./ Pedell, B.: Systeme der Kosten- und Erlösrechnung, aktuelle Aufl., München.</li> <li>- Küpper, H.-U./Friedl, G./Hofmann, C./Pedell, B.: Übungsbuch zur Kosten- und Erlösrechnung, aktuelle Aufl., München.</li> </ul> <p>Controlling 2: Einführung in das Controlling</p> <p>Skript Einführung in das Controlling. Übungsaufgaben und Fallstudien Einführung in das Controlling.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Horváth, P./Gleich, R./Seiter, M.: Controlling, aktuelle Aufl., München.</li> <li>- Küpper, H.-U./Friedl, G./Hofmann, C./Hofmann, Y./Pedell, B.: Controlling - Konzeption, Aufgaben und Instrumente, aktuelle Aufl., Stuttgart.</li> <li>- Weber, J./ Schäffer, U.: Einführung in das Controlling, aktuelle Aufl., Stuttgart.</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 132104 Übung zu Einführung in das Controlling</li><li>• 132103 Vorlesung Einführung in das Controlling</li><li>• 132101 Vorlesung Führungsorientiertes Rechnungswesen</li><li>• 132102 Übung zu Führungsorientiertes Rechnungswesen</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Gesamtzeitaufwand: 270 h</p> <p><i>Führungsorientiertes Rechnungswesen (V und Ü)</i> Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 79 h</p> <p><i>Einführung in das Controlling (V und Ü)</i> Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 79 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 13211 Controlling: Führungsorientiertes Rechnungswesen (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 13212 Controlling: Einführung in das Controlling (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1</li></ul>
18. Grundlage für ... :	Seminar Controlling
19. Medienform:	Präsenz bzw. ggf. Vorlesungsaufzeichnungen, Übungsaufzeichnungen, ILIAS-Forum
20. Angeboten von:	ABWL und Controlling

## 13330 Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072010002	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 2. Semester		
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>		

Die Studierenden kennen die Technologiestrategien, die in Organisationen zur Verfügung stehen und kennen deren jeweilige Vor- und Nachteile.

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

---

13. Inhalt:

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen und das Anwendungswissen zum Technologiemanagement.

Im Einzelnen werden folgende Themen behandelt:

- 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

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.

---

14. Literatur:

- 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"><li>• 133301 Vorlesung Technologiemanagement I</li><li>• 133302 Vorlesung Technologiemanagement II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 46 Stunden  Selbststudium: 134 Stunden  Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13331 Technologiemanagement (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Videos, Animationen, Fallstudien
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

## 13540 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André ZimmermannSimon PetillonHolger Rühl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		



12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik</li><li>• Silizium-Mikromechanik</li><li>• Einführung in die Vakuumtechnik</li><li>• Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation)</li><li>• Lithographie und Maskentechnik</li><li>• Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen)</li><li>• Reinraumtechnik</li><li>• Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken)</li><li>• LIGA-Technik</li><li>• Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss)</li><li>• Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung)</li><li>• Messmethoden der Mikrotechnik</li><li>• Prozessketten der Mikrosystemtechnik</li></ul>
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li><li>• 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h  Alternativ Durchführung als digitale Lehrveranstaltung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikro- und Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
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

## 13550 Grundlagen der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073210001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	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		
13. Inhalt:	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
14. Literatur:	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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135501 Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik I</li> <li>• 135502 Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik II</li> </ul>
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

## 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	073310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester		

11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung, sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden
13. Inhalt:	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
14. Literatur:	<p>Vorlesungsunterlagen im ILIAS, alte Prüfungsaufgaben</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag.</li> <li>2. Perovic, B.: Handbuch Werkzeugmaschinen. 2006 München: Hanser-Fachbuchverlag.</li> <li>4. Heisel, U.; Klocke, F.; Uhlmann, E.; Spur, G.: Handbuch Spanen. 2014 München: Hanser-Verlag.</li> <li>5. Tschätsch, H.: Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung. 2003 München: Hanser-Fachbuchverlag.</li> <li>6. Westkämper, E., Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik. 2010 Stuttgart: Vieweg + Teubner Verlag.</li> <li>7. Brecher, C.; Weck, M.: Werkzeugmaschinen Fertigungssysteme. Band 1 bis 3. 2017 Berlin: Springer-Verlag:</li> <li>8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.</li> </ol>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135701 Vorlesung Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
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

## 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	<p>M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester</p>		

11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehre ergänzend zu belegen
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	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.
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135801 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135802 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion I</li> <li>• 135803 Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II</li> <li>• 135804 Übung Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion II</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

## 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410503	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 / 2		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Integralrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher, Gewöhnliche Differentialgleichungen, Fourierreihen.</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden.</li> <li>• besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Ingenieurwissenschaften.</li> <li>• können sich mit Spezialisten aus dem ingenieurs- und naturwissenschaftlichen Umfeld über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Integralrechnung für Funktionen von mehreren Veränderlichen:</b>  Gebietsintegrale, iterierte Integrale, Transformationssätze, Guldinsche Regeln, Integralsätze von Stokes und Gauß</p> <p><b>Lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung und Systeme linearer Differentialgleichungen 1. Ordnung (jeweils mit konstanten Koeffizienten):</b>  Fundamentalsystem, spezielle und allgemeine Lösung.</p> <p><b>Gewöhnliche Differentialgleichungen:</b>  Existenz- und Eindeigkeitssätze, einige integrierbare Typen, lineare Differentialgleichungen beliebiger Ordnung (mit konstanten Koeffizienten), Anwendungen.</p> <p><b>Aspekte der Fourierreihen und der partiellen Differentialgleichungen:</b>  Darstellung von Funktionen durch Fourierreihen, Klassifikation partieller Differentialgleichungen, Beispiele, Lösungsansätze (Separation).</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik für Ingenieure 1, 2. Pearson Studium.</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachnauer: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.</li> <li>• W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.</li> <li>• W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.</li> </ul>		



*Mathematik Online:*  
[www.mathematik-online.org](http://www.mathematik-online.org)

---

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

---

**13730 Konstruktionslehre III + IV**

2. Modulkürzel:	072600001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Bernd BertscheHansgeorg Binz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Konstruktionslehre I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen grundlegende Maschinenelemente und ihre Verwendung</li> <li>• können Maschinenelemente berechnen</li> <li>• sind in der Lage Maschinenelemente auszuwählen und zu komplexen Baugruppen und Geräten zu kombinieren,</li> <li>• haben die Fähigkeit, Baugruppen und Geräte entsprechend ihrem Einsatzzweck zu entwerfen und zu konstruieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Ziel der Vorlesungen und Übungen dieses Moduls ist es, einen wesentlichen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fach- und Methodenwissen sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Entwickeln und Konstruieren technischer Produkte zu leisten. Diese Kenntnisse und Fähigkeiten werden exemplarisch anhand der Maschinenelemente gelehrt. Dabei werden die Maschinenelemente nicht isoliert, sondern in ganzheitlicher Sicht und in ihrem systemtechnischen Zusammenhang betrachtet.</p> <p>Der Modul vermittelt die Grundlagen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbaukurs 3D-CAD</li> <li>• Achsen, Wellen</li> <li>• Welle-Nabe-Verbindungen</li> <li>• Lager</li> <li>• Dichtungen</li> <li>• Grundlagen der Antriebstechnik</li> <li>• Zahnradgetriebe</li> <li>• Kupplungen</li> <li>• Hülltriebe</li> <li>• Hydraulische Komponenten</li> <li>• Mechatronische Komponenten</li> </ul>		
14. Literatur:	Binz, H., Bertsche, B.: Konstruktionslehre III + IV. Skript zur Vorlesung  Bender, B.; Göhlich, D. (Hrsg): Dubbel Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Berlin Heidelberg, 2020  Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J.: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019		

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

Niemann, G., Winter, H. Höhn, B.-R.: Maschinenelemente, Band 1. Berlin: Springer, 2019

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

Schlecht, B.: Maschinenelemente 2: Getriebe - Verzahnungen - Lagerungen, München: Pearson Studium 2017

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 137302 Übung Konstruktionslehre III</li><li>• 137303 Vorlesung Konstruktionslehre IV</li><li>• 137301 Vorlesung Konstruktionslehre III</li><li>• 137304 Übung Konstruktionslehre IV</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 95 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h  Gesamt: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 13731 Konstruktionslehre III: Übungen (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li><li>• 13733 Konstruktionslehre III + IV (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 13732 Konstruktionslehre IV: Übungen (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead, Videos
20. Angeboten von:	Maschinenelemente

---

## 13740 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd GundelsweilerEberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Konstruktionslehre I/II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Kenntnis der Verwendung und Berechnung grundlegender Maschinenelemente,</li> <li>Auswählen und Kombinieren von Maschinenelementen zu komplexen Baugruppen und Geräten,</li> <li>Entwerfen und Konstruieren von Baugruppen und Geräten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Mechanische Funktionsgruppen:</b> Wellen, Lager und Führungen (Gleitlager, Wälzlager, Luftlager, Gleitführungen, Wälzführungen, Federführungen, Strömungsführungen), Zahnradgetriebe (Verzahnungsgeometrie, Kenngrößen, Berechnung, Eingriff und Überdeckung, Betriebsverhalten, Profilverschiebung, Getriebetoleranzen, Kutzbachplan), Koppelgetriebe (Freiheitsgrade, Viergelenkkette, kinematische Analyse, Getriebesynthese), Zugmittelgetriebe (Zahnriemengetriebe), Rotations-Translations-Umformer (Zahnstangengetriebe, Riemen- und Bandgetriebe, Gleitschraubgetriebe, Wälzschraubtriebene, Sonderformen), Kupplungen (feste, ausgleichende, schaltbare, selbstschaltende)</p> <p><b>Elektromechanische Funktionsgruppen und Aktoren:</b> Elektromagnete, Schrittmotoren, kontinuierliche Rotationsmotoren und Linearmotoren, piezoelektrische Aktoren, magnetostruktive Aktoren, Stelltechnik auf Basis thermischer Effekte</p> <p><b>Optische Funktionsgruppen:</b> Blenden, Luken, Pupillen und nötige Querschnitte in optischen Geräten, Konstruktion optischer Funktionsgruppen</p> <p><b>Methodik der Geräteentwicklung:</b> Produktplanung, Aufbereiten, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten,</p> <p><b>CAD-Ausbildung:</b> Einführungskurs 2D-CAD (obligatorisch), Einführungskurs 3D-CAD (fakultativ)</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schinköthe, W.: Konstruktionslehre Feinwerktechnik III. Skript zur Vorlesung</li> <li>Schinköthe, W., Konstruktionslehre Feinwerktechnik IV. Skript zur Vorlesung</li> <li>Nagel, Th.: Konstruktionselemente Formelsammlung, Großhermannsdorf: Initial Verlag</li> <li>Krause, W., Grundlagen der Konstruktion: Elektronik - Elektrotechnik - Feinwerktechnik, München, Wien: Hanser 2002</li> </ul>		

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 137401 Vorlesung Konstruktionslehre III - Feinwerktechnik</li><li>• 137402 Übung Konstruktionslehre III - Feinwerktechnik</li><li>• 137403 Vorlesung Konstruktionslehre IV - Feinwerktechnik</li><li>• 137404 Übung Konstruktionslehre IV - Feinwerktechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 95 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h  Gesamt: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 13741 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik: Schriftliche Hausaufgabe (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1</li><li>• 13742 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, OHP, Beamer
20. Angeboten von:	Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

---

## 13750 Technische Strömungslehre

2. Modulkürzel:	042010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennendie physikalischen und theoretischen Gesetzmäßigkeiten der Fluidmechanik (Strömungsmechanik). Grundlegende Anwendungsbeispiele verdeutlichen die jeweiligen Zusammenhänge. Die Studierenden sind in der Lage einfache strömungstechnische Anlagen zu analysieren und auszulegen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften von Fluiden</li> <li>• Kennzahlen und Ähnlichkeit</li> <li>• Statik der Fluide (Hydrostatik und Aerostatik)</li> <li>• Grundgesetze der Fluidmechanik (Erhaltung von Masse, Impuls und Energie)</li> <li>• Elementare Anwendungen der Erhaltungsgleichungen</li> <li>• Rohrhydraulik</li> <li>• Differentialgleichungen für ein Fluidelement</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript "Technische Strömungslehre E. Truckenbrodt, Fluidmechanik, Springer Verlag F.M. White, Fluid Mechanics, McGraw - Hill E. Becker, Technische Strömungslehre, B.G. Teubner Studienbücher		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 137501 Vorlesung Technische Strömungslehre</li> <li>• 137502 Übung Technische Strömungslehre</li> <li>• 137503 Seminar Technische Strömungslehre</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13751 Technische Strömungslehre (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft		
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafelanschrieb, Tablet-PC</li> <li>• PPT-Präsentationen</li> </ul>		

- Skript zur Vorlesung

---

20. Angeboten von:

Wasserkraft

---

## 13760 Strömungsmechanik

2. Modulkürzel:	041900001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Carsten Mehring		
9. Dozenten:	Carsten Mehring		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Höhere Mathematik I/II/III  Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Lehrveranstaltung Strömungsmechanik vermittelt Kenntnisse über die kontinuumsmechanischen Grundlagen und Methoden der Strömungsmechanik. Die Studierenden sind am Ende der Lehrveranstaltung in der Lage, die hergeleiteten differentiellen und integralen Erhaltungssätze (Masse, Impuls, Energie) für unterschiedliche Strömungsformen und anwendungsspezifische Fragestellungen aufzustellen und zu lösen. Darüber hinaus besitzen die Studierenden Kenntnisse zur Auslegung von verfahrenstechnischen Anlagen unter Ausnutzung dimensionsanalytischer Zusammenhänge. Die daraus resultierenden Kenntnisse sind Basis für die Grundoperationen der Verfahrenstechnik und deren technische Umsetzung.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stoffeigenschaften von Fluiden</li> <li>• Hydro- und Aerostatik</li> <li>• Kinematik der Fluide</li> <li>• Hydro- und Aerodynamik reibungsfreier Fluide (Stromfadentheorie kompressibler und inkompressibler Fluide, Gasdynamik, Potentialströmung)</li> <li>• Impulssatz und Impulsmomentensatz</li> <li>• Eindimensionale Strömung inkompressibler Fluide mit Reibung (laminare und turbulente Strömungen Newtonscher und Nicht-Newtonscher Fluide)</li> <li>• Einführung in die Grenzschichttheorie (Erhaltungssätze, laminare und turbulente Grenzschichten, Ablösung)</li> <li>• Grundgleichungen für dreidimensionale Strömungen (Navier-Stokes-Gleichungen)</li> <li>• Ähnliche Strömungen (dimensionslose Kennzahlen, Dimensionsanalyse)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eppler, R.: Strömungsmechanik, Akad. Verlagsgesellschaft Wiesbaden, 1975</li> <li>• Iben, H.K.: Strömungsmechanik in Fragen und Aufgaben, B.G. Teubner, Stuttgart, 1997</li> <li>• Zierep, J.: Grundzüge der Strömungslehre, Springer Berlin, 1997</li> <li>• Frank M. White: Fluid Mechanics, 7th Edition, McGraw-Hill Series in Mechanical Engineering, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 137601 Vorlesung Strömungsmechanik</li> <li>• 137602 Übung Strömungsmechanik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h		



Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13761 Strömungsmechanik (PL), 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

---

## 13780      Regelungs- und Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	074810070	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III		
12. Lernziele:	Die Studierenden		

- können lineare dynamische Systeme im Zustandsraum analysieren,
- können lineare dynamische Systeme im Frequenzbereich analysieren,
- können lineare dynamische Systeme auf deren Struktureigenschaften untersuchen und Aussagen über mögliche Regelungs- und Steuerungskonzepte treffen,
- können einfache Regelungs- und Steuerungsaufgaben für lineare Systeme lösen.

13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik"</b> :</p> <p>Modellierung und Klassifikation dynamischer Systeme, Analyse linearer dynamischer Systeme im Zeitbereich, Zustandsraum, Stabilität und Zeitverhalten linearer Systeme, Analyse linearer dynamischer Systeme im Frequenzbereich, Blockdiagramme, Testsignale, Ortskurven, Bodediagramme</p> <p><b>Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik":</b></p> <p>Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität (Nyquist-, Hurwitz- und Small-Gain-Kriterium,...), Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich (PID, Polvorgabe, Vorfilter,...), Beobachterentwurf</p> <p><b>Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik":</b></p> <p>Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung. Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen. Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme</p>
-------------	--

**Bemerkung:** Es ist einer der beiden folgenden Blöcke zu wählen:

Block 1: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik und Einführung in die Regelungstechnik

Block 2: Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik und Steuerungstechnik mit Antriebstechnik

---

14. Literatur:

Vorlesung "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik"

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

Vorlesung "Einführung in die Regelungstechnik"

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

Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik"

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 137803 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik
- 137804 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik
- 137801 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik
- 137802 Vorlesung Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (Erneuerbare Energien, Verfahrenstechnik)

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 13781 Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
- 13782 Einführung in die Regelungstechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
- 13783 Steuerungstechnik mit Antriebstechnik (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Systemtheorie und Regelungstechnik

---

## 13810 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik

2. Modulkürzel:	042310003	5. Moduldauer:	Zweimestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Gerhard EybJörg Siegert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p><b>Teil A: MT</b></p> <p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• hat Grundkenntnisse der Messtechnik</li> <li>• kann mit Messgrößen und Messverfahren umgehen</li> <li>• erkennt Messunsicherheiten und kann diese bewerten</li> <li>• kennt Techniken zur Messung verschiedenster Größen</li> <li>• kennt moderne Verfahren zur Erfassung und Auswertung von Messgrößen</li> <li>• kann die gewonnenen Kenntnisse in der Praxis umsetzen</li> </ul> <p><b>Teil B: FT</b></p> <p>Der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwirbt grundlegende Kompetenzen für Messverfahren im produktionstechnischen Umfeld als Grundlage der Qualitätssicherung</li> <li>• kann geeignete Messverfahren auswählen und bewerten</li> <li>• kann verschiedene Messverfahren anwenden</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Teil A: MT (2 SWS)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Messtechnik</li> <li>• Messkette, Messmethoden</li> <li>• Messunsicherheiten</li> <li>• Messverfahren für mechanische, thermische, akustische, elektrische Größen</li> <li>• Strömungs- und Durchflussmessung</li> <li>• Schadstoffmessung, Gasanalyse</li> <li>• rechnergestützte Messwerterfassung und -auswertung</li> </ul> <p><b>Teil B: FT (2 SWS V)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kalibrierketten, Messunsicherheit, Statistik</li> <li>• Koordinatenmesstechnik</li> <li>• Mikromesstechnik</li> <li>• optische Messtechnik</li> <li>• Einsatz von Bildverarbeitung</li> </ul> <p><b>Praktikum :</b></p>		

Erprobung und Einübung des theoretisch gelernten Wissens an praktischen Messaufgaben im Labor

---

14. Literatur:

**Teil A**

Manuskript zur Vorlesung

Ergänzende Literatur:

- J. Hofmann: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig
- P. Profos: Handbuch der industriellen Messtechnik, Oldenbourg-Verlag
- R. Müller: Mechanische Größen elektrisch gemessen, Expert-Verlag
- K. Bonfig: Durchflussmessung von Flüssigkeiten und Gasen, Expert-Verlag
- F. Adunka: Messunsicherheiten, Vulkan-Verlag Aktualisierte Literaturlisten im Rahmen der Vorlesung

**Teil B**

- Vorlesungsmaterialien im Web
  - W. Dutschke: Fertigungsmesstechnik, Teubner-Verlag
  - J. Hofmann: Taschenbuch der Messtechnik, Fachbuchverlag Leipzig
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 138102 Vorlesung Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Teil B: Fertigungstechnisches Messen
  - 138103 Praktikum Messtechnik - Fertigungsmesstechnik
  - 138101 Vorlesung Messtechnik - Fertigungsmesstechnik - Teil A: Grundlagen
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 13814 Praktikum Messtechnik (USL), , Gewichtung: 1
  - 13813 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik, Teil B (USL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
  - 13812 Messtechnik - Fertigungsmesstechnik, Teil A (USL), , 60 Min., Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer, Overhead

---

20. Angeboten von:

Thermische Turbomaschinen

---

## 13830 Grundlagen der Wärmeübertragung

2. Modulkürzel:	042410010	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Klaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Thermodynamik I/II</li> <li>• 1. u. 2 Hauptsatz, Bilanzierungen, Zustandsgrößen und Zustandsverhalten</li> <li>• Integral- und Differentialrechnung</li> <li>• Strömungslehre</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die Grundlagen zu den Wärmetransportmechanismen Wärmeleitung, Konvektion, Strahlung, Verdampfung und Kondensation. Sie haben die Fähigkeit zur Lösung von Fragestellungen der Wärmeübertragung in technischen Bereichen. Sie beherrschen methodisches Vorgehen durch Skizze, Bilanz, Kinetik. Sie können verschiedene Lösungsansätze auf Wärmetransportvorgänge anwenden.		
13. Inhalt:	stationäre Wärmeleitung, geschichtete ebene Wand, Kontaktwiderstand, zylindrische Hohlkörper, Rechteckstäbe, Rippen, Rippenleistungsgrad, stationäres Temperaturfeld mit Wärmequelle bzw. -senke, mehrdimensionale stationäre Temperaturfelder, Formkoeffizienten und Formfaktoren, instationäre Temperaturfelder, Temperaturverteilung in unendlicher Platte, Temperatursausgleich im halbbunendlichen Körper, erzwungene Konvektion, laminare und turbulente Rohr- und Plattenströmung, umströmte Körper, freie Konvektion, dimensionslose Kennzahlen, Wärmeübergang bei Phasenänderung, laminare und turbulente Filmkondensation, Tropfenkondensation, Sieden in freier und erzwungener Strömung, Blasensieden, Filmsieden, Strahlung, Kirchhoff'sches Gesetz, Plank'sches Gesetz, Lambert'sches Gesetz, Strahlungs-austausch zwischen parallelen Platten, umschliessenden Flächen und bei beliebiger Flächenanordnung, Gesamt-Wärmedurchgangskoeffizient, Wärmeübertrager, NTU-Methode		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incropera, F.P., Dewit, D.F., Bergmann, T.L., Lavine, A.S.: Fundamentals of Heat and Mass Transfer 6<sup>th</sup> edition. J. Wiley und Sons, 2007</li> <li>• Incropera, F.P., Dewit, D.F., Bergmann, T.L., Lavine, A.S.: Introduction to Heat Mass Transfer 5<sup>th</sup> edition. J. Wiley und Sons, 2007</li> <li>• Baehr, H.D., Stephan, K.: Wärme- und Stoffübertragung, 5. Aufl. Springer Verlag, 2006</li> <li>• Wagner, W.: Wärmeübertragung, 6. Aufl. Kamprath Reihe, Vogel Verlag, 2004</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Powerpoint-Folien der Vorlesung auf Homepage</li><li>• Formelsammlung und Datenblätter</li><li>• Übungsaufgaben und alte Prüfungsaufgaben mit Kurzlösungen</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 138302 Übung Grundlagen der Wärmeübertragung</li><li>• 138301 Vorlesung Grundlagen der Wärmeübertragung</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h  Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13831 Grundlagen der Wärmeübertragung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesung als Powerpoint-Präsentation mit kleinen Beispielen zur Anwendung des Stoffes</li><li>• Folien auf Homepage verfügbar</li><li>• Übungen als Vortragsübungen mit Overhead-Anschrieb</li></ul>
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumlufttechnik

## 13900 Ackerschlepper und Ölhydraulik

2. Modulkürzel:	070000001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung durch 4 Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Maschinen, insbesondere Ackerschlepper, benennen und erklären</li> <li>• ölhydraulischen Komponenten bezüglich ihrer Verwendung in Anlagen benennen und erklären</li> <li>• unterschiedliche technischen Ausprägungen an Maschinen und Geräten und ölhydraulischen Anlagen bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	Ackerschlepper (AS): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung, Bauarten und Einsatzbereiche von AS</li> <li>• Stufen-, Lastschalt-, stufenlose und leistungsverzweigte Getriebe</li> <li>• Motoren und Zusatzaggregate</li> <li>• Fahrwerke und Fahrkomfort</li> <li>• Fahrmechanik, Kraftübertragung Rad/Boden</li> <li>• Fahrzeug und Gerät</li> </ul> Ölhydraulik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Strömungstechnische Grundlagen</li> <li>• Energiewandler: Hydropumpen und -motoren, Hydrozylinder</li> <li>• Anlagenelemente: Ventile, Speicher, Wärmetauscher</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundsaltungen (Konstantstrom, Konstantdruck, Load Sensing)</li> <li>• Steuerung und Regelung von ölhydraulischen Anlagen</li> <li>• Anwendungsbeispiele</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte</li> <li>• Renius: Fundamentals of Tractor Design. Springer 2020</li> <li>• Matthies, Renius: Einführung in die Ölhydraulik. Springer 2012</li> <li>• Eichhorn et al: Landtechnik. Ulmer</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 139001 Ackerschlepper und Ölhydraulik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h
	<b>Gesamt: 180 h</b>
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

## 13910 Chemische Reaktionstechnik I

2. Modulkürzel:	041110001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 2. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen Thermodynamik</li> <li>• Höhere Mathematik</li> </ul> Übungen: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen und beherrschen die grundlegenden Theorien zur Durchführung chemischer Reaktionen im technischen Maßstab. Die Studierenden sind in der Lage geeignete Lösungen auszuwählen und die Vor- und Nachteile zu analysieren. Sie erkennen und beurteilen ein Gefährdungspotential und können Lösungen auswählen und quantifizieren. Sie sind in der Lage Reaktoren unter idealisierten Bedingungen auszulegen, auch als Teil eines verfahrenstechnischen Fließschemas. Die Studierenden sind in der Lage die getroffene Idealisierung kritisch zu bewerten.		
13. Inhalt:	Globale Wärme- und Stoffbilanz bei chemischen Umsetzungen, Reaktionsgleichgewicht, Quantifizierung von Reaktionsgeschwindigkeiten, Betriebsverhalten idealer		

	Rührkessel und Rohrreaktoren, Reaktorauslegung, dynamisches Verhalten von technischen Rührkessel- und Festbettreaktoren, Sicherheitsbetrachtungen, reales Durchmischungsverhalten
14. Literatur:	<p>Skript</p> <p>empfohlene Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Baerns, M. , Hofmann, H. : Chemische Reaktionstechnik, Band1, G. Thieme Verlag, Stuttgart, 1987</li> <li>• Fogler, H. S. : Elements of Chemical Engineering, Prentice Hall, 1999</li> <li>• Schmidt, L. D. : The Engineering of Chemical Reactions, Oxford University Press, 1998</li> <li>• Rawlings, J. B. : Chemical Reactor Analysis and Design Fundamentals, Nob Hill Pub., 2002</li> <li>• Levenspiel, O. : Chemical Reaction Engineering, John Wiley und Sons, 1999</li> <li>• Elnashai, S. , Uhlig, F. : Numerical Techniques for Chemical and Biological Engineers Using MATLAB, Springer, 2007</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 139102 Übung Chemische Reaktionstechnik I</li> <li>• 139101 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13911 Chemische Reaktionstechnik I (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Chemische Reaktionstechnik II
19. Medienform:	<p>Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer</p> <p>Übungen: Tafelanschrieb, Rechnerübungen</p>
20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik

## 13920 Dichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072600002	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	<p>M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundkenntnisse in Konstruktionslehre / Maschinenelemente z.B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I + II oder Ähnliches.</p>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technische Problemstellungen, am Beispiel von Dichtsystemen, erkennen, analysieren, bewerten und kompetent einer sachgerechten Lösung zuführen.</li> <li>• Technische Systeme und Maschinenteile zuverlässig abdichten verstehen.</li> <li>• Komplexe tribologische Systeme ingenieurmäßig beherrschen.</li> <li>• Physikalische Effekte konstruktiv in technischen Produkten gestaltend umsetzen.</li> <li>• Interdisziplinäres Vorgehen strategisch anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Tribologie, der Auslegung und der Berechnung sowie Anforderungen, Funktionen und Elemente von Dichtungen.</li> <li>• Reibung, Verschleiß, Leakage, Konstruktion, Funktion, Anwendung und Berechnung aller wesentlichen Dichtungen für statische und</li> </ul>		

	<p>dynamische Dichtstellen um Feststoffe, Paste, Flüssigkeit, Gas, Staub oder Schmutz abzudichten.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wann verwende ich welche Dichtung und warum - Situationsanalyse und Lösungsansatz.</li> <li>• Spezielle Aspekte bei hohem Druck, hoher Geschwindigkeit, hoher Temperatur oder extremer Zuverlässigkeit - was ist machbar, was nicht.</li> <li>• Beurteilen und untersuchen von Dichtsystemen, wie gehe ich bei der Schadensanalyse vor.</li> <li>-</li> <li>• <i>Teil 1 der Vorlesung startet im WiSe, Teil 2 wird im SoSe gelesen. Es ist gut möglich Teil 2 vor Teil 1 zu hören, sodass in jedem Semester mit der Vorlesungen begonnen werden kann.</i></li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aktuelles Manuskript</li> <li>• Heinz K. Müller, Bernhard S. Nau: <a href="http://www.fachwissen-dichtungstechnik.de">www.fachwissen-dichtungstechnik.de</a></li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 139201 Vorlesung und Übung Dichtungstechnik</li> <li>• 139202 Praktikumsversuch 1, wählbar aus dem Angebot von 5 Versuchen</li> <li>• 139203 Praktikumsversuch 2, wählbar aus dem Angebot von 5 Versuchen</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 46 h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 134 h          Gesamt: 180 h</p>
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

## 13940 Energie- und Umwelttechnik

2. Modulkürzel:	042510001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien der Energieumwandlung und Vorräte sowie Eigenschaften verschiedener Primärenergieträger als Grundlagenwissen verstanden und können beurteilen, mit welcher Anlagentechnik eine möglichst hohe Energieausnutzung mit möglichst wenig Schadstoffemissionen erreicht wird. Die Studierenden haben damit für das weitere Studium und für die praktische Anwendung im Berufsfeld Energie und Umwelt die erforderliche Kompetenz zur Anwendung und Beurteilung der relevanten Techniken erworben.		
13. Inhalt:	Vorlesung und Übung, 4 SWS  1) Grundlagen zur Energieumwandlung: Einheiten, energetische Eigenschaften, verschiedene Formen von Energie, Transport und Speicherung von Energie, Energiebilanzen verschiedener Systeme 2) Energiebedarf: Statistik, Reserven und Ressourcen, Primärenergieversorgung und Endenergieverbrauch 3) Primärenergieträger: Charakterisierung, Verarbeitung und Verwendung 4) Bereitstellungstechnologien für Wärme, Strom und Kraftstoffe 5) Transport und Speicherung von Energie in unterschiedlichen Formen 6) Energieintensive industrielle Prozesse: Stahlerzeugung, Zementherstellung, Ammoniakherstellung, Papierindustrie 7) Techniken zur Begrenzung der Umweltbeeinflussungen 8) Treibhausgasemissionen 9) Rahmenbedingungen: Emissionsbegrenzung, Klimaschutz, Förderung erneuerbarer Energien		
14. Literatur:	- Vorlesungsmanuskript - Unterlagen zu den Übungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 139401 Vorlesung und Übung Energie- und Umwelttechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h		

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	13941 Energie- und Umwelttechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	--

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skripte zu den Vorlesungen und zu den Übungen</li><li>• Tafelanschrieb</li><li>• ILIAS</li></ul>
-----------------	--

---

20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik
--------------------	------------------------------

---

## 13970      Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd GundelsweilerEberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester		



	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester
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 Fehlverhalten 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"> <li>• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS</li> <li>• 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die 3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:138 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tafel</li> <li>• OHP</li> <li>• Beamer</li> </ul>
20. Angeboten von:	Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

## 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:			

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung der Grundlagen: Einleitung zur Kunststoffgeschichte, die Unterteilung und wirtschaftliche Bedeutung von Polymerwerkstoffen, chemischer Aufbau und Struktur vom Monomer zu Polymer</li> <li>• Erstarrung und Kraftübertragung der Kunststoffe</li> <li>• Rheologie und Rheometrie der Polymerschmelze</li> <li>• Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe, thermische, elektrische und weitere Eigenschaften, Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften, Alterung der Kunststoffe</li> <li>• Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen</li> <li>• Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe</li> <li>• Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren</li> <li>• Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten, Fügetechnik</li> <li>• Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling</li> </ul>
14. Literatur:	<p>Präsentation in pdf-Format</p> <p>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</p> <p>W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> , Hanser</p> <p>G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i> , Hanser</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudium: 124 h</p> <p>Summe: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Charakterisierung von Polymeren und Kunststoffen Faserkunststoffverbunde Fließeigenschaften von Kunststoffschmelzen - Rheologie der Kunststoffe Konstruieren mit Kunststoffen Kunststoff-Werkstofftechnik Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling Kunststoffe in der Medizintechnik Kunststoffverarbeitungstechnik (1 und 2) Simulation in der Kunststoffverarbeitung Technologiemanagement für Kunststoffprodukte</p>
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer-Präsentation</li> <li>• Tafelanschriften</li> </ul>
20. Angeboten von:	<p>Kunststofftechnik</p>

## 14020 Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041900002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Strömungsmechanik  Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage <ul style="list-style-type: none"> <li>• Partikel und Partikelkollektive zu beschreiben,</li> <li>• den Strömungsdruckverlust durch ein Rohrleitungssystem zu berechnen,</li> <li>• für physikalische Prozesse Dimensionsanalysen durchzuführen und problemrelevante Kennzahlen zu identifizieren.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ähnlichkeitsgesetze für Scale-Up-Prozesse zu nutzen,</li> <li>• das Widerstandsverhalten von Partikeln in Strömungen zu berechnen,</li> <li>• die Durchströmung von Feststoffpackungen zu analysieren,</li> <li>• die Eigenschaften von Wirbelschichten zu benennen und deren Strömungsverhalten zu berechnen,</li> <li>• Trenngradkurven für Einzelprozesse/-apparate und verschaltete Apparate zu berechnen,</li> <li>• Klassierapparate auszulegen,</li> <li>• mit experimentellen Ergebnissen großskalige Filteranlagen auszulegen,</li> <li>• das Leistungsverhalten eines Zyklonabscheiders zu berechnen,</li> <li>• für verschiedene Mischprozesse, Rührapparate auszuwählen und deren Leistungsverhalten zu bestimmen.</li> </ul>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabengebiete und Grundbegriffe der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• Grundlagen der Partikeltechnik, Beschreibung von Partikelsystemen</li> <li>• Einphasenströmungen in Leitungssystemen</li> <li>• Transportverhalten von Partikeln in Strömungen</li> <li>• Poröse Systeme</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der mechanischen Trenntechnik</li> <li>• Beschreibung von Trennvorgängen</li> <li>• Einteilung von Trennprozessen</li> <li>• Verfahren zur Fest-Flüssig-Trennung, Sedimentation, Filtration, Zentrifugation</li> <li>• Verfahren der Fest-Gas-Trennung, Wäscher, Zyklonabscheider</li> <li>• Grundlagen und Anwendungen der Mischtechnik</li> <li>• Dimensionslose Kennzahlen in der Mischtechnik</li> <li>• Bauformen und Funktionsweisen von Mischeinrichtungen</li> <li>• Leistungs- und Mischzeitcharakteristiken</li> <li>• Ähnlichkeitstheorie und Übertragungsregeln</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Löffler, F.: Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik, Vieweg, 1992</li> <li>• Zogg, M.: Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, Teubner, 1993</li> <li>• Bohnet, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH-Verlag, 2004</li> <li>• Schubert, H.: Mechanische Verfahrenstechnik, Dt. Verlag für Grundstoffindustrie, 1997</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 140201 Vorlesung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> <li>• 140202 Übung Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit Vorlesung: 42 h          Präsenzzeit Übung: 14 h          Vor- und Nachbearbeitungszeit: 124 h</p> <p><b>Summe: 180 h</b></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

## 14030 Fundamentals of Microelectronics

2. Modulkürzel:	052110002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Studierende kennen wesentliche Grundlagen der Werkstoffe, Prozessschritte, Integrationsprozesse und Volumenproduktionsverfahren in der Silizium-Technologie		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• History and Basics of IC Technology</li> <li>• Process Technology I and II</li> <li>• Process Modules</li> <li>• MOS Capacitor</li> <li>• MOS Transistor</li> <li>• Non-Ideal MOS Transistor</li> <li>• Basics of CMOS Circuit Integration</li> <li>• CMOS Device Scaling</li> <li>• Metal-Silicon Contact</li> <li>• Interconnects</li> <li>• Design Metrics</li> <li>• Special MOS Devices</li> <li>• Future Directions</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002</li> <li>• S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990</li> <li>• S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2<sup>nd</sup> Ed. Wiley Interscience, 1981</li> <li>• S. Sze: Fundamentals of Semiconductor Fabrication, Wiley Interscience, 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 140301 Vorlesung und Übung Grundlagen der Mikroelektronikfertigung</li> </ul>		

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

## 14060 Grundlagen der Technischen Optik

2. Modulkürzel:	073100001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt		
9. Dozenten:	Stephan ReicheltErich Steinbeißer Kathrin Doth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM 1 - HM 3, Experimentalphysik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• erkennen die Möglichkeiten und Grenzen der abbildenden Optik auf Basis des mathematischen Modells der Kollineation</li> <li>• sind in der Lage, grundlegende optische Systeme zu klassifizieren und im Rahmen der Gaußschen Optik zu berechnen</li> <li>• verstehen die Grundzüge der Herleitung der optischen Phänomene "Interferenz" und "Beugung" aus den Maxwell-Gleichungen</li> <li>• können die Grenzen der optischen Auflösung definieren</li> <li>• können grundlegende optische Systeme (wie z.B. Mikroskop, Messfernrohr und Interferometer) einsetzen und bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• optische Grundgesetze der Reflexion, Refraktion und Dispersion,</li> <li>• Kollineare (Gaußsche) Optik,</li> <li>• optische Bauelemente und Instrumente,</li> <li>• Wellenoptik: Grundlagen der Beugung und Auflösung,</li> </ul>		



- Abbildungsfehler,

14. Literatur:	<p>Manuskript aus Powerpointfolien der Vorlesung, Übungsblätter, Formelsammlung, Sammlung von Klausuraufgaben mit ausführlichen Lösungen,</p> <p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fleisch: A Student's Guide to Maxwell's Equation, 2011</li> <li>• Fleisch: A Student's Guide to Waves, 2015</li> <li>• Hering;Martin: Optik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Hanser, 2017</li> <li>• Haferkorn: Optik, Wiley, 2002</li> <li>• Hecht: Optik, Oldenbourg, 2014</li> <li>• Kühlke: Optik, Harri Deutsch, 2011</li> <li>• Naumann, Schröder, Löffler-Mang: Handbuch Bauelemente der Optik, 2014</li> <li>• Pedrotti: Optik für Ingenieure, Springer, 2007</li> <li>• Schröder: Technische Optik, Vogel, 2007</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 140601 Vorlesung Grundlagen der Technischen Optik</li> <li>• 140602 Übung Grundlagen der Technischen Optik</li> <li>• 140603 Praktikum Grundlagen der Technischen Optik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14061 Grundlagen der Technischen Optik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Powerpoint-Vorlesung mit zahlreichen Demonstrations-Versuchen, Übung: Notebook + Beamer, OH-Projektor, Tafel, kleine "Hands-on" Versuche gehen durch die Reihen</p>
20. Angeboten von:	Technische Optik

## 14070 Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310004	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen</li> <li>Technische Thermodynamik I + II</li> <li>Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre</li> </ul>		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>verfügt über vertiefte Kenntnisse in Thermodynamik und Strömungsmechanik mit dem Fokus auf der Anwendung bei Strömungsmaschinen</li> <li>kennt und versteht die physikalischen und technischen Vorgänge und Zusammenhänge in Thermischen Strömungsmaschinen (Turbinen, Verdichter, Ventilatoren)</li> <li>beherrscht die eindimensionale Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Verlusten und Geschwindigkeitsdreiecken bei Turbomaschinen</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ist in der Lage, aus dieser analytischen Durchdringung die Konsequenzen für Auslegung und Konstruktion von axialen und radialen Turbomaschinen zu ziehen</li> </ul>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungsgebiete und wirtschaftliche Bedeutung</li> <li>• Bauarten</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen</li> <li>• Fluideigenschaften und Zustandsänderungen</li> <li>• Strömungsmechanische Grundlagen</li> <li>• Anwendung auf Gestaltung der Bauteile</li> <li>• Ähnlichkeitsgesetze</li> <li>• Turbinen- und Verdichtertheorie</li> <li>• Verluste und Wirkungsgrade, Möglichkeiten ihrer Beeinflussung</li> <li>• Maschinenkomponenten</li> <li>• Betriebsverhalten, Kennfelder, Regelungsverfahren</li> <li>• Instationäre Phänomene</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>• Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005</li> <li>• Cohen H., Rogers, G.F.C., Saravanamuttoo, H.I.H., Gas Turbine Theory, Longman 2000</li> <li>• Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, Band 1, 4. Auflage, Springer 2001</li> <li>• Wilson D.G, and Korakianitis T., The design of high efficiency turbomachinery and gas turbines, 2nd ed., Prentice Hall 1998</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 140701 Vorlesung und Übung Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:138 h</p> <p>Gesamt:180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	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

## 14090 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II

2. Modulkürzel:	040800010	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik, Reaktionskinetik		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen die physikalisch-chemischen Grundlagen von Verbrennungsprozessen: Reaktionskinetik von fossilen und biogenen Brennstoffen, Flammenstrukturen (laminare und turbulente Flammen, vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen), Turbulenz-Chemie Wechselwirkungsmechanismen, Schadstoffbildung		
13. Inhalt:	<p><b>Grdlg. Technischer Verbrennungsvorgänge I und II (WiSe, Unterrichtssprache Deutsch):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhaltungsgleichungen, Thermodynamik, molekularer Transport, chemische Reaktion, Reaktionsmechanismen, laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen.</li> <li>• Gestreckte Flammenstrukturen, Zündprozesse, Flammenstabilität, turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Verbrennung, Schadstoffbildung, Spray-Verbrennung</li> </ul> <p><b>An equivalent course is taught in English:</b></p> <p><b>Combustion Fundamentals I und II (summer term only, taught in English):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Transport equations, thermodynamics, fluid properties, chemical reactions, reaction mechanisms, laminar premixed and non-premixed combustion.</li> <li>• Effects of stretch, strain and curvature on flame characteristics, ignition, stability, turbulent reacting flows, pollutants and their formation, spray combustion</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsmanuskript</li><li>• Warnatz, Maas, Dibble, Verbrennung, Springer-Verlag</li><li>• Warnatz, Maas, Dibble, Combustion, Springer</li><li>• Turns, An Introduction to Combustion, Mc Graw Hill</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 140902 Übung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II</li><li>• 140901 Vorlesung Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h (4SWS Vorlesung, 1SWS Übung)  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h  <b>Gesamt: 180 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14091 Grundlagen Technischer Verbrennungsvorgänge I + II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Tafelanschrieb</li><li>• PPT-Präsentationen</li><li>• Skripte zu den Vorlesungen</li></ul>
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung

## 14100      Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft

2. Modulkürzel:	042000100	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wahlpflichtmodul Gruppe 1 (Strömungsmechanik)</li> <li>• Technische Strömungslehre (Fluidmechanik 1) oder Strömungsmechanik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die prinzipielle Funktionsweise von Wasserkraftanlagen und die Grundlagen der hydraulischen Strömungsmaschinen. Sie sind in der Lage, grundlegende Vorauslegungen von hydraulischen Strömungsmaschinen in Wasserkraftwerken durchzuführen sowie das Betriebsverhalten zu beurteilen.		
13. Inhalt:	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.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li> <li>• C. Pfeleiderer, H. Petermann, Strömungsmaschinen, Springer Verlag</li> <li>• W. Bohl, W. Elmendorf, Strömungsmaschinen 1 und 2, Vogel Buchverlag</li> <li>• J. Raabe, Hydraulische Maschinen und Anlagen, VDI Verlag</li> <li>• J. Giesecke, E. Mosonyi, Wasserkraftanlagen, Springer Verlag</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141001 Vorlesung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li> <li>• 141002 Übung Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li> <li>• 141003 Seminar Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48h + Nacharbeitszeit: 132h = 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14101 Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft (PL), Schriftlich 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

## 14110 Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung

2. Modulkürzel:	KTA	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester		
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

---

## 14130 Kraftfahrzeugmechatronik I + II

2. Modulkürzel:	070800002	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4		
12. Lernziele:	Die Studenten kennen mechatronische Komponenten in Automobilen, können Funktionsweisen und Zusammenhänge erklären.  Die Studenten können Entwicklungsmethoden für mechatronische Komponenten im Automobil einordnen und anwenden. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.		
13. Inhalt:	<b>VL Kfz-Mech I:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an die Elektronik</li> <li>• Bordnetz (Energiemanagement, Generator, Starter, Batterie, Licht)</li> <li>• Motorelektronik (Zündung, Einspritzung)</li> <li>• Getriebeelektronik</li> <li>• Lenkung</li> <li>• ABS, ASR, ESP, elektromechanische Bremse, Dämpfungsregelung, Reifendrucküberwachung</li> <li>• Sicherheitssysteme (Airbag, Gurt, Alarmanlage, Wegfahrsperrung)</li> <li>• Komfortsysteme (Tempomat, Abstandsregelung, Klimaanlage)</li> </ul> <b>VL Kfz-Mech II:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen mechatronischer Systeme (Steuerung/Regelung, diskrete Systeme, Echtzeitsysteme, eingebettete Systeme, vernetzte Systeme)</li> <li>• Systemarchitektur und Fahrzeugentwicklungsprozesse</li> <li>• Kernprozess zur Entwicklung von mechatronischen Systemen und Software (Schwerpunkt V-Modell)</li> </ul>		

### Übungen Kraftfahrzeugmechatronik

- Rapid Prototyping (Simulink)
- Modellbasierte Funktionsentwicklung mit TargetLink
- Elektronik

**Siehe auch IFS-Homepage**

<https://www.ifs.uni-stuttgart.de/lehre/lehveranstaltungen/vorlesungsinhalte/kraftfahrzeugmechatronik/>

---

14. Literatur:	Vorlesungsumdruck: "Kraftfahrzeugmechatronik I" (Reuss)  Schäuffele, J., Zurawka, T.: "Automotive Software Engineering" Vieweg, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141303 Übungen Kraftfahrzeugmechatronik</li> <li>• 141301 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik I</li> <li>• 141302 Vorlesung Kraftfahrzeugmechatronik II</li> </ul>
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

---

## 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf		

	die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung,</li> <li>• Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung,</li> <li>• Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück</li> <li>• physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg (2023), <a href="https://doi.org/10.1007/978-3-658-41123-7">https://doi.org/10.1007/978-3-658-41123-7</a></li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern</li> </ul>
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

**14150 Leichtbau**

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> <li>• Konstruktionsprinzipien</li> <li>• Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Verbindungstechnik</li><li>• Zuverlässigkeit</li><li>• Recycling</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Manuskript zur Vorlesung</li><li>- Ergänzende Folien (online verfügbar)</li><li>- Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsges.</li><li>- Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 141502 Leichtbau Übung</li><li>• 141501 Vorlesung Leichtbau</li></ul>
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

## 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester		



M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011, 1. Semester  
M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester  
M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester  
M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester  
M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:
- Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module
- Konstruktionslehre I - IV oder
  - Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw.
  - Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II
- 

12. Lernziele:
- Im Modul Methodische Produktentwicklung
- 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.
- Erworbene **Kompetenzen** : Die Studierenden
- 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"><li>• Binz, H.: Methodische Produktentwicklung I + II. Skript zur Vorlesung</li><li>• Pahl G., Beitz W. u. a.: Konstruktionslehre, Methoden und Anwendung, 7. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007</li><li>• Lindemann, U.: Methodische Entwicklung technischer Produkte, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007</li><li>• Ehrlenspiel, K.: Integrierte Produktentwicklung: Denkabläufe, Methodeneinsatz, Zusammenarbeit, 4. Auflage, Carl Hanser Verlag München Wien, 2009</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 141601 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung I</li><li>• 141602 Vorlesung und Übung Methodische Produktentwicklung II</li><li>• 141603 Workshop Methodeneinsatz im Produktentwicklungsprozess</li></ul>
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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
20. Angeboten von:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

---

## 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester		

	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik" (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter können die Studierenden die Komponenten innerhalb der Steuerung, wie z.B. Lagesollwertbildung oder Adaptive Control-Verfahren interpretieren. Sie können die Auslegung der Antriebstechnik und die zugehörigen Problemstellungen der Regelungs- und Messtechnik verstehen, bewerten und Lösungen erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.</p>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Numerische Steuerung, Robotersteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise.</li> <li>Mess-, Antriebs-, Regelungstechnik für Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> <li>Kinematische und Dynamische Modellierung von Robotern und Parallelkinematiken.</li> <li>Praktikum zur Inbetriebnahme von Antriebssystemen und regelungstechnischer Einstellung.</li> </ul>
14. Literatur:	Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>142301 Vorlesung mit Übung Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h  Nacharbeitszeit: 138h  Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14231 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering

## 14240 Technisches Design

2. Modulkürzel:	072710110	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Thomas MaierMarkus Schmid		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester		

	<p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester</p> <p>M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester</p>
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagen-ausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder</p> <p>Grundzüge der Maschinen-konstruktion I / II</p>
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technisches Design</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des technisch orientierten Designs, als integraler Bestandteil der methodischen Produktentwicklung,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Gestaltungsmethoden anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen :</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• erwerben und besitzen fundierte Designkenntnisse für den Einsatz an der Schnittstelle zwischen Ingenieur und Designer,</li> <li>• beherrschen alle relevanten Mensch-Produkt-Anforderungen, wie z.B. demografische/geografische und psychografische Merkmale, relevante Wahrnehmungsarten, typische Erkennungsinhalte sowie ergonomische Grundlagen,</li> <li>• beherrschen die Vorgehensweise zur Gestaltung eines Produkts, Produktprogramms bzw. Produkt-systems vom Aufbau, über Form-, Farb- und Grafikgestaltung innerhalb der Phasen des Designprozesses,</li> <li>• können mit Kreativmethoden arbeiten, erste Konzepte erstellen und daraus Designentwürfe ableiten,</li> <li>• beherrschen die Funktions- und Tragwerkgestaltung sowie die wichtige Mensch-Maschine-Schnittstelle der Interfacegestaltung,</li> <li>• haben Kenntnis über die wesentlichen Parameter eines guten Corporate Designs.</li> </ul>
13. Inhalt:	<p>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.</p> <p>Form- und Farbgebung mit Oberflächendesign und Grafik von Einzelprodukten. Interior-Design sowie das Design von Produkt-programmen und Produktsystemen mit Corporate-Design.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEn<sup>Kompakt</sup> mit SelfStudy-Online-Übungen,</li> <li>• Seeger, H.: Design technischer Produkte, Produktprogramme und -systeme, Springer-Verlag,</li> <li>• Lange, W., Windel, A.: Kleine ergonomische Datensammlung, TÜV-Verlag</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 142401 Vorlesung Technisches Design</li> <li>• 142402 Übung und Praktikum Technisches Design</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p>

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

---

## 14280 Werkstofftechnik und -simulation

2. Modulkürzel:	041810003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde I und II, Einführung in die Festigkeitslehre, Grundlagen der Numerik		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über das Verhalten von Werkstoffen unter verschiedenen Beanspruchungen. Sie haben die Fähigkeiten, das Werkstoffverhalten mit Hilfe von entsprechenden Stoffgesetzen zu beschreiben und in eine Werkstoffsimulation umzusetzen.		
13. Inhalt:	<b>I. Werkstofftechnik</b>  <b>Grundlagen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versetzungstheorie</li> <li>• Plastizität</li> <li>• Festigkeitssteigerung</li> </ul> <b>Mechanisches Verhalten</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statische Beanspruchung</li> <li>• schwingende Beanspruchung</li> <li>• Zeitstandverhalten</li> </ul> <b>Stoffgesetze</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen</li> <li>• Elastisch-plastisches Werkstoffverhalten</li> <li>• Viskoelastisches Werkstoffverhalten</li> </ul> <b>Neue Werkstoffe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keramiken</li> <li>• Polymere</li> <li>• Verbundwerkstoffe</li> </ul> <b>II. Werkstoffsimulation</b>		



### **Was ist ein Modell?**

Betrachtung vor dem Hintergrund der Größenordnung (von der atomistischen Ebene bis zum makroskopischen Bauteil)

### **Modellierung auf unterschiedlichen Skalen**

Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit- und Längenskalen

### **Monte Carlo Methode**

### **Molekulardynamik Methode**

### **Kristallplastizität und Versetzungstheorie**

### **Mikro-/Meso-/Makromechanik**

### **Finite Elemente Methode**

### **Bruch- und Schädigungsmechanik**

14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Schmauder, Mishnaevsky Jr.: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer Verlag, 2008
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 142801 Vorlesung Werkstofftechnik und -simulation</li> <li>• 142802 Werkstofftechnik und -simulation Übung</li> </ul>
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

## 14310 Zuverlässigkeitstechnik

2. Modulkürzel:	072600003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik und abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre I-IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die statistischen Grundlagen sowie die verschiedenen Methoden der Zuverlässigkeitstechnik.</p> <p>Sie beherrschen qualitative Methoden (FMEA, FTA, Design Review, ABC-Analyse) und quantitative Methoden (Boole, Markov, Monte Carlo u.a.) und können diese zur Ermittlung der Zuverlässigkeit technischer Systeme anwenden. Sie beherrschen die Testplanung, können Zuverlässigkeitsanalysen auswerten und Zuverlässigkeitsprogramme aufstellen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bedeutung und Einordnung der Zuverlässigkeitstechnik</li> <li>• Übersicht zu Methoden und Hilfsmittel</li> <li>• Behandlung qualitativer Methoden zur systematischen Ermittlung von Fehlern bzw. Ausfällen und ihre Auswirkungen, z. B. FMEA (mit Übungen), Fehlerbaumanalyse FTA, Design Review (konstruktiv)</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundbegriffe der quantitativen Methoden zur Berechnung von Zuverlässigkeits- und Verfügbarkeitswerten, z. B. Boolesche Theorie (mit Übungen), Markov Theorie, Monte Carlo Simulation</li> <li>• Auswertung von Lebensdauerversuchen (z. B. mit Weibullverteilung)</li> <li>• Zuverlässigkeitsnachweisverfahren</li> <li>• Zuverlässigkeitssicherungsprogramme</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bertsche, Lechner: Zuverlässigkeit im Fahrzeug- und Maschinenbau, Springer 2004.</li> <li>• VDA-Band 3.2: Zuverlässigkeitssicherung bei Automobilherstellern und Lieferanten.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 143101 Vorlesung und Übung Zuverlässigkeitstechnik</li> <li>• 143102 Praktikumsversuch FMEA</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Vorlesung und 2 h Praktikum  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 136 h  Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14311 Zuverlässigkeitstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung: Laptop, Beamer, Overhead
20. Angeboten von:	Maschinenelemente

## 15440 Firing Systems and Flue Gas Cleaning

2. Modulkürzel:	042500003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Incoming Double Degree, PO 104Mel2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fundamentals of Engineering Science and Natural Science, fundamentals of Mechanical Engineering, Process Engineering, Reaction Kinetics as well as Air Quality Control		
12. Lernziele:	<p>The students of the module have understood the principles of heat generation with combustion plants and can assess which combustion plants for the different fuels - oil, coal, natural gas, biomass and waste - and for different capacity ranges are best suited, and how furnaces and firing systems need to be designed that a high energy efficiency with low pollutant emissions could be achieved. In addition, they know which flue gas cleaning techniques have to be applied to control the remaining pollutant emissions. Thus, the students acquired the necessary competence for the application and evaluation of air quality control measures in combustion plants for further studies in the fields of Air Quality Control, Energy and Environment and, finally, they got the competence for combustion plants' manufactures, operators and supervisory authorities.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>I: Combustion and Firing Systems:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Fuel types, fuel properties, fuel analyses</li> <li>Combustion fundamentals, aerodynamics, diffusion and kinetics, mass and energy balances</li> <li>Firing systems - overview and applications</li> <li>Gasification systems - overview and applications</li> </ul> <p><b>II: Flue Gas Cleaning:</b></p>		

- 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:

I:

- Lecture notes "Combustion and Firing Systems
- Skript
- Notes for practical work

II:

- Lecture notes Flue gas cleaning
  - 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:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

PowerPoint Presentations, Black board, ILIAS

---

20. Angeboten von:

Thermische Kraftwerkstechnik

---

## 15570 Chemische Reaktionstechnik II

2. Modulkürzel:	041110011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Chemische Reaktionstechnik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen detaillierte Kenntnisse der Reaktionstechnik mehrphasiger Systeme, insbesondere von Gas-/Feststoff und Gas-/Flüssig-Systemen. Sie können die für die Reaktion entscheidenden Prozesse bestimmen, experimentelle Daten analysieren und beurteilen, Limitierungen bewerten und die Wirkung von Maßnahmen vorhersagen. Sie sind in der Lage aus Vergleich von Experimenten und Berechnungen Modellvorstellungen zu validieren und zu bewerten und neue Lösungen zu synthetisieren. Sie besitzen die Kompetenz zur selbstständigen Lösung reaktionstechnischer Fragestellung und zur interdisziplinären Zusammenarbeit.		
13. Inhalt:	Modellbildung und Betriebsverhalten von Mehrphasenreaktoren, Molekulare Vorgänge an Oberflächen, Heterogen-katalytische Gasreaktionen, Charakterisierung poröser Feststoffe, Effektive Beschreibung des Wärme- und Stofftransports in porösen Feststoffen,, Einzelkornmodelle und Zweiphasenmodell des Festbettektors, Stofftransport und Reaktion in Gas-Flüssigkeitsreaktoren, Hydrodynamik von Gas-Flüssigkeits-Reaktoren,		
14. Literatur:	Skript Froment, Bischoff. Chemical Reactor Analysis and Design. John Wiley, 1990. Taylor, Krishna. Multicomponent Mass Transfer. Wiley- Interscience, 1993		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 155702 Übung Chemische Reaktionstechnik II</li> <li>• 155701 Vorlesung Chemische Reaktionstechnik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 h Vor- und Nachbereitung: 35 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung: 89 h <b>Summe: 180 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung: Tafelanschrieb, Beamer		

Übungen: Rechnerübungen

---

20. Angeboten von:

Chemische Verfahrenstechnik

---

## 15890 Thermische Verfahrenstechnik II

2. Modulkürzel:	042100005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Thermodynamik der Gemische, Thermische Verfahrenstechnik  formal: Bachelor-Abschluss		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Methoden der Prozesssynthese und Energieintegration und sind in der Lage diese anzuwenden und zur Analyse von Gesamtprozessen zu benutzen.;</li> <li>• besitzen die Fähigkeit, praktische Projektierungsaufgaben rechnergestützt mit einem in der Industrie weit verbreiteten Prozesssimulationswerkzeug zu lösen.;</li> <li>• sind Sie in der Lage die Wirksamkeit eines Verfahrens in komplexer Verschaltung durch Abstraktion des jeweiligen Trennproblems zu beurteilen und Alternativen vorzuschlagen.;</li> <li>• können verallgemeinerte systematische Ansätze zur Lösung komplexer Trennprobleme generieren, insbesondere für praktisch hochrelevante Anwendung wie z.B. destillative Trennung von Mehrkomponentengemischen, Azeotrop- und Extraktivdestillation, Absorption/Desorption.;</li> <li>• können die erlernten Systematiken zur Generierung von Lösungsansätzen für neuartige komplexe Trennaufgaben verwenden.</li> <li>• können durch eingebettete praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung selbstständig erkennen und diese bereits im Vorfeld der technischen Realisierung abschätzen.</li> </ul>		



13. Inhalt:	In Mittelpunkt steht die Modellierung thermischer Trennverfahren in ihrer konkreten Umsetzung mittels Prozesssimulationswerkzeugen. Es werden spezielle Fälle behandelt, wie destillative Trennung azeotroper Mischungen ohne Hilfsstoff, destillative Trennung zeotroper Mehrkomponentenmischungen, Reaktivdestillation, Entrainerdestillation, Heteroazeotropdestillation, Extraktivdestillation und Trennungen bei unendlichem Rücklauf. Diskutiert werden Begriffe wie Destillationslinie, Rückstandslinie, Konzentrationsprofile, erreichbare Trennschnitte, „/-Analyse. Die Prozessoptimierung anhand energetischer Kriterien wird vermittelt.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• E. Blaß: Entwicklung verfahrenstechnischer Prozesse: Methoden, Zielsuche, Lösungssuche, Lösungsauswahl, Springer</li><li>• M.F. Doherty, M.F. Malone: Conceptual design of distillation systems, McGraw-Hill</li><li>• H.G. Hirschberg: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau: Chemie, Technik, Wirtschaftlichkeit, Springer</li><li>• H.Z. Kister: Distillation Operation, McGraw-Hill</li><li>• H.Z. Kister: Distillation Design, McGraw-Hill</li><li>• K. Sattler: Thermische Trennverfahren: Grundlagen, Auslegung, Apparate, Weinheim VCH.</li><li>• H. Schuler: Prozesssimulation, Weinheim VCH</li><li>• W.D. Seider, J.D., Seader, D.R. Lewin: Product and Process Design Principles: Synthesis, Analysis, and Evaluation, Wiley</li><li>• J.G. Stichlmair, J.R. Fair: Distillation: Principles and Practice, Wiley-VCH.</li><li>• Prozesssimulatoren: Aspen Plus</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 158902 Übung Thermische Verfahrenstechnik II</li><li>• 158901 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik II</li></ul>
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
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

## 15910 Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse

2. Modulkürzel:	041110010	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung: Höhere Mathematik I-III</li> <li>• Übungen: keine</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierende besitzen vertiefte Kenntnisse über die Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse und können Prozeßmodelle auf unterschiedlichen Skalen und mit unterschiedlichem Detaillierungsgrad synthetisieren und hinsichtlich ihrer Eignung beurteilen. Sie ermitteln geeignete Vorstellung und Vereinfachungen und können diese im Hinblick auf eine geforderte Nutzung kritisch beurteilen und bewerten. Sie können Modelle für neuartige Fragestellungen selbstständig aufbauen, bewerten und validieren.		
13. Inhalt:	Aufstellen der Bilanzgleichungen für Masse, Energie und Impuls unter Berücksichtigung aller relevanten physikalischer und chemischer Phänomene unter Einbeziehung der Mehrstoffthermodynamik. Strukturierte Modellierung ideal durchmischter und örtlich verteilter Systeme, Methoden zur Modellvereinfachung. Reduktion der örtlichen Dimension. Analyse der nichtlinearen Dynamik verfahrenstechnischer Systeme.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bird, Stewart, Lightfoot. Transport Phenomena, John Wiley. New York</li> <li>• Stephan, Mayinger. Thermodynamik Band 2, 12.te Auflage, Springer, Berlin</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 159101 Vorlesung Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse</li> <li>• 159102 Übung Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h  Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	15911 Modellierung verfahrenstechnischer Prozesse (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung, Übungen: Tafelanschrieb, Beamer		

20. Angeboten von: Chemische Verfahrenstechnik

---

## 15930 Prozess- und Anlagentechnik

2. Modulkürzel:	0411111015	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Verfahrenstechnisches Grundwissen (Chemische Reaktionstechnik, Mechanische und Thermische Verfahrenstechnik)		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Aufgaben des Bereiches "Prozess- und Anlagentechnik" in Unternehmen definieren, identifizieren und analysieren,</li> <li>• verstehen und erkennen die Ablaufphasen und Methoden bei der Entwicklung und Planung verfahrenstechnischer Prozesse und Anlagen,</li> <li>• verstehen die Grundlagen des Managements für die Abwicklung eines Anlagenprojektes und können diese anwenden,</li> <li>• können die Hauptvorgänge (Machbarkeitsstudie, Ermittlung der Grundlagen, Vor-, Entwurfs- und Detailplanung) der Anlagenplanung anwenden,</li> <li>• verstehen die grundlegenden Wirkungsweisen verfahrenstechnischer (mechanischer, thermischer und reaktionstechnischer) Prozessstufen oder Apparate und können das Wissen anwenden, um Verfahren oder Anlagen in ihrer Komplexität zu analysieren, zu synthetisieren und zu bewerten,</li> <li>• können Stoff-, Energie- und Informationsflüsse im technischen System Anlage grundlegend beschreiben, bestimmen, kombinieren und beurteilen,</li> <li>• sind mit wichtigen Methoden der Anlagenplanung vertraut und können diese in Projekten zielführend anwenden,</li> <li>• können verfahrenstechnische Planungsaufgaben definieren, analysieren, lösen und dokumentieren,</li> <li>• können wichtige Entwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (in Gruppenarbeit) anwenden und ihre Entwicklungsergebnisse beurteilen, präsentieren und zusammenfügen,</li> <li>• können die Life Cycle Engineering Software COMOS für die Lösung und Dokumentation einer komplexen Planungsaufgabe anwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<b>Systematische Übersicht zur Prozesstechnik:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirkprinzipien, Auslegung und anwendungsbezogene Auswahl von Prozessen, Apparaten und Maschinen</li> <li>• Prozessanalyse und -synthese</li> </ul>		

### 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:

- Merten, C.: Skript zur Vorlesung, Übungsunterlagen
- Nutzerhandbuch COMOS

#### Ergänzende Lehrbücher:

- Sattler, K., Kasper, W.: Verfahrenstechnische Anlagen. Planung, Bau und Betrieb. WILEY-VCH
- Hirschberg, H.-G.: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau. Chemie, Technik und Wirtschaftlichkeit. Springer-Verlag
- Bernecker, G.: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen. Springer-Verlag

---

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 159301 Vorlesung Prozess- und Anlagentechnik
- 159302 Übung Prozess- und Anlagentechnik
- 159303 Exkursion Prozess- und Anlagentechnik

---

#### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 56 h

Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h

Gesamt: 180 h

---

#### 17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 15931 Prozess- und Anlagentechnik schriftlich (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
- 15932 Prozess- und Anlagentechnik mündlich (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1

---

#### 18. Grundlage für ... :

---

#### 19. Medienform:

- Vorlesungsskript
- Übungsunterlagen
- kombinierter Einsatz von Tafelanschrieb und Präsentationsfolien

---

#### 20. Angeboten von:

Apparate- und Anlagentechnik

---

## 15960 Kraftwerksanlagen

2. Modulkürzel:	042500011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Uwe Schnell		
9. Dozenten:	Uwe SchnellArnim Wauschkuhn		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau, Verfahrenstechnik, Thermodynamik		
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls haben die Energieerzeugung mit Kohle und/oder Erdgas in Kraftwerken verstanden. Sie kennen die verschiedenen Kraftwerks-, Kombiprozesse und CO <sub>2</sub> -Abscheideprozesse. Sie sind in der Lage, die Klimawirksamkeit und die Wirtschaftlichkeit der einzelnen Kraftwerksprozesse zu beurteilen und für den jeweiligen Fall die optimierte Technik anzuwenden.		
13. Inhalt:	<b>Kraftwerksanlagen I (Schnell):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Energie und CO<sub>2</sub>-Emissionen, Energiebedarf und -ressourcen, CO<sub>2</sub>-Anreicherungs- und Abscheideverfahren, Referenzkraftwerk auf der Basis von Stein- und Braunkohle, Wirkungsgradsteigerung durch fortgeschrittene Dampfparameter, Prinzipien des Gas- und Dampfturbinenkraftwerks.</li> </ul> <b>Kraftwerksanlagen II (Schnell):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erdgas-/Kohle-Kombi- und Verbundkraftwerke, Kombinierte Kraftwerksprozesse (insbes. Kohledruckvergasung), Vergleich von Kraftwerkstechnologien.</li> </ul> <b>Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik (Wauschkuhn):</b>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Methoden der Investitionsrechnung, Investitions- und Betriebskosten von Kraftwerken, Bestimmung der Wirtschaftlichkeit von Kraftwerken und Beispiele zur Anwendung der Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik.</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript "Kraftwerksanlagen I"</li> <li>• Vorlesungsmanuskript "Kraftwerksanlagen II"</li> <li>• Vorlesungsmanuskript "Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik"</li> <li>• Weiterführende Literaturhinweise in den Vorlesungen</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 159601 Vorlesung Kraftwerksanlagen I</li> <li>• 159602 Vorlesung Kraftwerksanlagen II</li> <li>• 159603 Vorlesung Wirtschaftlichkeitsrechnung in der Kraftwerkstechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 70 h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 110 h          Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>15961 Kraftwerksanlagen (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min.,          Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Skripte zu den Vorlesungen, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

## 15970 Modellierung und Simulation von Technischen Feuerungsanlagen

2. Modulkürzel:	042500012	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 SchnellBenedetto RisioOliver Thomas Stein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
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 Verlässlichkeit feuerungstechnischer Vorhersagen</p>		



(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

## 16000 Erneuerbare Energien

2. Modulkürzel:	041210008	5. Moduldauer:	Zweimestrig Semester
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 EltropKai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Energiewirtschaft Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die physikalisch-technischen Möglichkeiten der Energienutzung aus erneuerbaren Energieträgern. Sie wissen alle Formen der erneuerbaren Energien und die Technologien zu ihrer Nutzung. Die Teilnehmer/-innen können Anlagen zur Nutzung regenerativer Energien analysieren und beurteilen. Dies umfasst die technischen, wirtschaftlichen und umweltrelevanten Aspekte.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die physikalischen und meteorologische Zusammenhänge der Sonnenenergie und ihre technischen Nutzungsmöglichkeiten</li> <li>Wasserangebot und Nutzungstechniken</li> <li>Windangebot (räumlich und zeitlich) und technische Nutzung</li> <li>Geothermie</li> <li>Speichertechnologien</li> <li>energetische Nutzung von Biomasse</li> <li>Potentiale, Möglichkeiten und Grenzen des Einsatzes erneuerbarer Energieträger in Deutschland.</li> </ul> Empfehlung (fakultativ): IER-Exkursion Energiewirtschaft / Energietechnik		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Online-Manuskript</li> <li>Boyle, G.: Renewable Energy - Power for a sustainable future, Oxford University Press, ISBN 0-19-926178-4</li> <li>Kaltschmitt, M., Streicher, W., Wiese, A. (Hrsg. 2006): Erneuerbare Energien : Systemtechnik, Wirtschaftlichkeit, Umweltaspekte. Berlin: Springer-Verlag</li> <li>Hartmann, H. und Kaltschmitt, M. (Hrsg. 2002): Biomasse als erneuerbarer Energieträger - Eine technische, ökologische und ökonomische Analyse im Kontext der übrigen Erneuerbaren Energien. FNR-Schriftenreihe Band 3, Landwirtschaftsverlag, Münster</li> <li>Kaltschmitt, M. und Hartmann, H. (Hrsg. 2009): Energie aus Biomasse. Grundlagen, Techniken und Verfahren. Berlin: Springer-Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>160001 Vorlesung Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energien I</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• 160002 Vorlesung Grundlagen der Nutzung erneuerbarer Energien II</li><li>• 160003 Seminar Erneuerbare Energien</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudium: 110 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16001 Erneuerbare Energien (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes Manuskript Primär Powerpoint-Präsentation
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Energiesysteme

## 16020 Brennstoffzellentechnik - Grundlagen, Technik und Systeme

2. Modulkürzel:	042410042	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossenes Grundstudium und Grundkenntnisse Ingenieurwesen		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einführung in die Energietechnik</b>, Entwicklung nachhaltiger Energietechnologien, Erscheinungsformen der Energie,</li> </ul>		

Energieumwandlungsketten, Elektrochemische Energieerzeugung: - Systematik -

- **Thermodynamische Grundlagen** der elektrochemischen Energieumwandlung, Chemische Thermodynamik: Grundlagen und Zusammenhänge, Elektrochemische Potentiale und die freie Enthalpie  $\Delta G$ , 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:

- Vorlesungszusammenfassungen,

empfohlene Literatur:

- P. Kurzweil, Brennstoffzellentechnik, Vieweg Verlag Wiesbaden, ISBN 3-528-03965-5

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 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

---

## 16250 Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Michael SeyfarthAlexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Architekturen und die Funktionsweisen unterschiedlicher Steuerungsarten, wie mechanische Steuerungen, fluidische Steuerungen, Kontaktsteuerungen, Speicherprogrammierbare Steuerungen und bewegungserzeugende Steuerungen. Sie können beurteilen welche Steuerungsart welche Aufgabenbereiche abdeckt und wann welche Steuerungsart eingesetzt werden kann. Sie kennen die Programmierweisen und Programmiersprachen für die unterschiedlichen Steuerungsarten und können steuerungstechnische Problemstellungen methodisch lösen. Weiter beherrschen die Studierenden die Grundlagen der in der Automatisierungstechnik vorwiegend verwendeten Antriebssysteme (elektrisch, fluidisch) und können deren Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen bestimmen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung.</li> <li>Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen.</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme (Elektromotoren, fluidische Antriebe).</li> <li>• Typische praxisrelevante Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Praktikumsversuche zur Programmierung der verschiedenen Steuerungsarten</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 162502 Übung Steuerungstechnik</li> <li>• 162503 Praktikum Steuerungstechnik</li> <li>• 162501 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 48 h          Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132 h          Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 16251 Steuerungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• 16252 Steuerungstechnik Praktikum (USL), Schriftlich oder Mündlich, 0 Min., Gewichtung: 1</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

## 16260 Maschinendynamik

2. Modulkürzel:	072810004	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik-III		
12. Lernziele:	Die Studierenden besitzen nach erfolgreichem Besuch des Moduls Maschinendynamik grundlegende Kenntnisse über die wichtigsten Methoden der Dynamik und haben ein gutes Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge in der Maschinendynamik. Sie können grundlegende Problemstellungen aus der Maschinendynamik selbständig, sicher, kritisch und bedarfsgerecht analysieren und lösen.		
13. Inhalt:	Einführung in die Technische Dynamik mit den theoretischen Grundlagen des Modellierens und der Dynamik, rechnergestützte Methoden und praktische Anwendungen. Kinematik und Kinetik, Prinzipie der Mechanik: D'Alembert, Jourdain, Lagrangesche Gleichungen zweiter Art, Methode der Mehrkörpersysteme, rechnergestütztes Aufstellen von Bewegungsgleichungen für Mehrkörpersysteme basierend auf Newton-Euler Formalismus, Zustandsraumbeschreibung für lineare und nichtlineare dynamische Systeme mit endlicher Anzahl von Freiheitsgraden, freie lineare Schwingungen: Eigenwerte, Schwingungsmoden, Zeitverhalten, Stabilität, erzwungene lineare Schwingungen: Impuls-, Sprung- und harmonische Anregung		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Teubner, Wiesbaden</li> <li>• Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems, 2. ed., Cambridge Univ. Press, Cambridge, 1998</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 162602 Übung Maschinendynamik</li> <li>• 162601 Vorlesung Maschinendynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	16261 Maschinendynamik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:	Beamer, Tablet-PC, Computer-vorführungen, Experimente
-----------------	---

---

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

---

## 17170 Elektrische Antriebe

2. Modulkürzel:	051010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnisse vergleichbar "Einführung in die Elektrotechnik I"</li> </ul>		
12. Lernziele:	Studierende... <ul style="list-style-type: none"> <li>• ...kennen den Aufbau, die Komponenten und die Auslegungskriterien von geregelten elektrischen Antrieben.</li> <li>• ...können mechanische Antriebsstränge eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können leistungselektronische Stellglieder eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> <li>• ...können elektrische Maschinen eines elektromechanischen Antriebssystems mathematisch beschreiben und einfache Aufgabenstellungen lösen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Antriebstechnik</li> <li>• Elektronische Stellglieder</li> <li>• Gleichstrommaschine</li> <li>• Drehfeldmaschinen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kremser, Andreas: Elektrische Maschinen und Antriebe, B. G. Teubner, Stuttgart, 2004</li> <li>• Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe 2, Springer, Berlin, 1995</li> <li>• Riefenstahl, U.: Elektrische Antriebssysteme, B. G. Teubner, Wiesbaden, 2006</li> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 171701 Vorlesung Elektrische Antriebe</li> <li>• 171702 Übung Elektrische Antriebe</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik		

## 17570 Betriebsfestigkeit in der Fahrzeugtechnik

2. Modulkürzel:	047031006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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><b>Werkstoffmechanische Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versagensformen bei zyklischer Beanspruchung</li> <li>• werkstoffkundliche Grundlagen</li> <li>• Zyklische Rissentstehung und -wachstum</li> <li>• Einflussgrößen auf die Lebensdauer</li> </ul> <p><b>Experimentelle Untersuchungsmethoden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffkennwerte</li> <li>• Ein- und mehrstufige Versuche</li> <li>• Bauteilversuche mit realer Beanspruchung</li> </ul> <p><b>Berechnungsmethoden</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dauerfestigkeitsschaubilder</li> <li>• Nennspannungskonzept</li> <li>• Kerbspannungs Konzept</li> <li>• Örtliches Konzept</li> <li>• Betriebsfestigkeitskonzepte</li> <li>• Bruchmechanisches Konzept</li> <li>• Normung und Regelwerke</li> <li>• Lebensdauer und Ausfallwahrscheinlichkeit</li> </ul>		

### **Betriebsfestigkeitskonzepte im Fahrzeugbau**

- Allgemeine Vorgehensweise
- Spezielle Konzepte Im Fahrzeugbau
- Optimierungsmöglichkeiten

---

14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Haibach, E.: Betriebsfestigkeit, VDI Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT, Folien
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## 18000 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker

2. Modulkürzel:	074810040	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank AllgöwerMatthias Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik Teil 1+2 und Teil 3 oder Analysis I-III, Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>können auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004</li> <li>Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>180001 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker</li> <li>180002 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h Vor- und Nacharbeitszeit: 48h Summe: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

## 18080 Transportprozesse disperser Stoffsysteme

2. Modulkürzel:	041900003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM I-III, Strömungsmechanik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage verfahrenstechnische, ein- und mehrphasige Prozesse zu analysieren und zu modellieren. Sie können einzelnen Termen in Modellgleichungen ihre physikalische Bedeutung zuordnen und sind befähigt, Differentialgleichungssysteme für spezielle Problemstellungen aufzustellen und durch geeignete Rechenmethoden zu vereinfachen und zu lösen.		
13. Inhalt:	Einphasige Strömung: • Navier-Stokes Gleichungen im Zylinderkoordinatensystem • Methoden zur näherungsweisen Lösung der Navier-Stokes-Gleichungen • Grundlegende Vorgehensweise bei der numerischen Simulation strömungsmechanischer Prozesse. 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		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bird, R. B., Stewart, W. E., Lightfoot, E. N.: "Transport Phenomena", Wiley International Edition</li> <li>• Schlichting, H.: "Grenzschicht Theorie", Verlag Braun</li> <li>• Drazin, P. G., Reid, W. H.: "Hydrodynamic Instability", Cambridge University Press</li> <li>• Chandrasekhar, S.: "Hydrodynamic and Hydromagnetic Stability", Dover Publications, Inc. New York</li> <li>• Veröffentlichungen zu den skizzierten Themenstellungen</li> <li>• Tu, J., Yeoh, G.H., Liu, Ch.: "Computational Fluid Dynamics, A Practical Approach", Butterworth-Heinemann</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 180802 Übung Transportprozesse disperser Stoffsysteme		



	• 180801 Vorlesung Transportprozesse disperser Stoffsysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 148 h Gesamt: 180h
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

## 18090 Numerische Methoden II

2. Modulkürzel:	041100017	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I - III, Numerische Methoden I		
12. Lernziele:	<p>Aufbauend auf die Lehrveranstaltung "Numerische Methoden I erwerben die Studenten die Fähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Algorithmen zur Lösung numerischer Probleme zu bewerten (Genauigkeit, Stabilität, Komplexität, Einsatzbereich).</li> <li>komplexere Probleme der Verfahrenstechnik mit geeigneten Algorithmen zu lösen</li> <li>Die Studierenden können komplexe Aufgabenstellung eigenständig umsetzen und die Simulationsergebnisse kritisch analysieren und bewerten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effiziente Lösungsverfahren für große und dünn besetzte lineare Gleichungssysteme (direkte und iterative Verfahren).</li> <li>Nicht lineare Gleichungssysteme, Quasi-Newton-Verfahren, Nichtlineare Ausgleichsprobleme.</li> <li>Numerische Lösung von Anfangswertaufgaben von gewöhnlichen Differentialgleichungen, Einschritt- und Mehrschrittmethoden, Lösung von Differentiellalgebraische Aufgaben (DAE)</li> <li>Verfahren zur Lösung partieller Differentialgleichungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deuffhard P., Hohmann A.: Numerische Mathematik I u. II, Walter de Gruyter Verlag, 1991 / 1994</li> <li>Golub G. Ortega J. M.: Scientific-Computing: eine Einführung in das wissenschaftliche Rechnen und parallele Numerik, Teubner Verlag 1996</li> <li>Schwarz, H. R.: Numerische Mathematik, Teubner-Verlag, 2004</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>180901 Vorlesung Numerische Methoden II</li> <li>180902 Übung Numerische Methoden II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz 56 h Vor- und Nachbereitung 35 h Prüfungsvorbereitung und Prüfung 89 h Summe: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

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
--------------------	-----------------------------

---

## 18160 Berechnung von Wärmeübertragern

2. Modulkürzel:	042410030	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Wärme- und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundgesetze der Wärmeübertragung und der Strömungen</li> <li>• sind in der Lage die Grundlagen in Form von Bilanzen, Gleichgewichtsaussagen und Gleichungen für die Kinetik zur Auslegung von Wärmeübertragern anzuwenden</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen unterschiedliche Methoden zur Berechnung von Wärmeübertragern</li> <li>• kennen die Vor- und Nachteile verschiedener Wärmeübertragerbauformen</li> </ul>
13. Inhalt:	<p>Ziel der Vorlesung und Übung ist es einen wichtigen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fachwissen für die Berechnung von Wärmeübertragern zu leisten.</p> <p>Die Lehrveranstaltung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zeigt unterschiedliche Wärmeübertragerarten und Strömungsformen der Praxis,</li> <li>• vermittelt die Grundlagen zur Berechnung (Temperaturen, k-Wert, Kennzahlen, NTU-Diagramm, Zellenmethode</li> <li>• behandelt Sonderbauformen und Spezialprobleme (Wärmeverluste),</li> <li>• vermittelt Grundlagen zur Wärmeübertragung in Kanälen und im Mantelraum (einphasige Rohrströmung, Plattenströmung, Kondensation, Verdampfung),</li> <li>• führt in Fouling ein (Verschmutzungsarten, Foulingwiderstände, Maßnahmen zur Verhinderung/ Minderung, Reinigungsverfahren),</li> <li>• behandelt die Bestimmung von Druckabfall und die Wärmeübertragung durch berippte Flächen</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• VDI-Wärmeatlas, Springer Verlag, Berlin Heidelberg, New York.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 181601 Vorlesung Berechnung von Wärmeübertragern</li> <li>• 181602 Übung Berechnung von Wärmeübertragern</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p>Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>18161 Berechnung von Wärmeübertragern (PL), Schriftlich, 70 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Vorlesung: Beamerpräsentation der Veranstaltungsinhalte, Kompletierung eines Lückenmanuskripts.</p> <p>Übung: Overhead-Projektoranschrieb, Online-Demonstration von Berechnungssoftware zur Lösung Wärmeübertrageraufgaben</p>
20. Angeboten von:	<p>Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung</p>

## 18610 Konzepte der Regelungstechnik

2. Modulkürzel:	074810110	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	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: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 074710001 Systemdynamik</li> <li>• 074810040 Einführung in die Regelungstechnik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die relevanten Methoden zur Analyse linearer und nichtlinearer dynamischer Systeme und sind in der Lage, diese an realen Systemen anzuwenden</li> <li>• können Regler für lineare und nichtlineare Dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> <li>• kennen und verstehen die Grundbegriffe wichtiger Konzepte der Regelungstechnik, insbesondere der nichtlinearen, optimalen und robusten Regelungstechnik</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lyapunov-Stabilitätstheorie</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Linear-quadratische Regelung</li><li>• Robuste Regelung</li><li>• Reglerentwurf für nichtlineare Systeme</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• H.P. Geering. Regelungstechnik. Springer Verlag, 2004.</li><li>• J. Lunze. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2006.</li><li>• J. Lunze. Regelungstechnik 2. Springer Verlag, 2006.</li><li>• J. Slotine und W. Li. Applied Nonlinear Control. Prentice Hall, 1991.</li><li>• H. Khalil. Nonlinear Systems. Prentice Hall, 2001.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 186101 Vorlesung und Übung Konzepte der Regelungstechnik</li><li>• 186102 Gruppenübung Konzepte der Regelungstechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 117h Gesamt: 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik

## 18620 Optimal Control

2. Modulkürzel:	074810120	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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:	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.		
13. Inhalt:	<p>The main part of the lecture focuses on methods to solve nonlinear optimal control problems including the following topics:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nonlinear Programming</li> <li>• Dynamic Programming</li> <li>• Pontryagin Maximum Principle</li> <li>• Model Predictive Control</li> <li>• Applications, examples</li> </ul> <p>The exercises contain student exercises and mini projects in which the students apply their knowledge to solve specific optimal control problem in a predefined time period.</p>		
14. Literatur:	D. Liberzon: Calculus of Variations and Optimal Control Theory, Princeton University Press,  A. Braccan 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,		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 186201 Vorlesung Optimal Control</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h		



Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h

Gesamt: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	18621 Optimal Control (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	---

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik
--------------------	------------------------------------

---

**18630 Robust Control**

2. Modulkürzel:	080520806	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Konzepte der Regelungstechnik oder Vorlesung Lineare Kontrolltheorie		
12. Lernziele:	The students are able to mathematically describe uncertainties in dynamical systems and are able to analyze stability and performance of uncertain systems. The students are familiar with different modern robust controller design methods for uncertain systems and can apply their knowledge on specific examples.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selected mathematical background for robust control</li> <li>Introduction to uncertainty descriptions (unstructured uncertainties, structured uncertainties, parametric uncertainties, ...)</li> <li>The generalized plant framework</li> <li>Robust stability and performance analysis of uncertain dynamical systems</li> <li>Structured singular value theory</li> <li>Theory of optimal H-infinity controller design</li> <li>Application of modern controller design methods (H-infinity control and mu-synthesis) to concrete examples</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li><i>C.W. Scherer, Theory of Robust Control, Lecture Notes.</i></li> <li><i>G.E. Dullerud, F. Paganini, A Course in Robust Control, Springer-Verlag 1999.</i></li> <li><i>S. Skogestad, I. Postlethwaite, Multivariable Feedback Control: Analysis und Design, Wiley 2005.</i></li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 186301 Vorlesung mit Übung und Miniprojekt Robust Control		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematische Systemtheorie		

## 18640 Nonlinear Control

2. Modulkürzel:	074810140	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Incoming Double Degree, PO 104Mel2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung: Konzepte der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	The student <ul style="list-style-type: none"> <li>• knows the mathematical foundations of nonlinear control</li> <li>• has an overview of the properties and characteristics of nonlinear control systems,</li> <li>• is trained in the analysis of nonlinear systems with respect to system-theoretical properties,</li> <li>• knows modern nonlinear control design principles,</li> <li>• is able to apply modern control design methods to practical problems,</li> <li>• has deepened knowledge, enabling him to write a scientific thesis in the area of nonlinear control and systems-theory.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Course Nonlinear Control: <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:	Präsenzzeit: 42h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

## 21360 Wärmeübertragung / Wärmestrahlung

2. Modulkürzel:	060700002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Rico Poser		
9. Dozenten:	Poser, Rico; Dr.-Ing.Lamanna, Grazia; Dr.-Ing.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	060100009 Strömungslehre I 060700001 Thermodynamik Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Wärmetransportmechanismen.</li> <li>• sind in der Lage eindimensionale stationäre und instationäre Wärmeleitungsvorgänge zu analysieren.</li> <li>• besitzen ein grundlegendes Verständnis zur numerischen Behandlung von Wärmeleitungsproblemen.</li> <li>• kennen die Formen der konvektiven Wärmeübertragung und die zugehörigen Kenngrößen.</li> <li>• verstehen die phänomenologischen Zusammenhänge bei Wärmetransportvorgängen mit Phasenübergängen.</li> <li>• sind in der Lage, verschiedene Wärmetauscherkonfigurationen zu analysieren.</li> <li>• kennen die Grundlagen der Wärmestrahlung.</li> <li>• verstehen die Strahlungseigenschaften technischer Oberflächen.</li> <li>• können Energie- und Strahlungsbilanzen für grundlegende Geometrien beschreiben.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Wärmestrahlung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entstehung der Wärmestrahlung</li> <li>• Schwarzer/Grauer Strahler (Hohlraumstrahlung, Kirchhoffscher Satz, Reflexion, Absorption, Transmission, Plancksche Strahlungsformel, Stefan-Boltzmannsches Gesetz)</li> <li>• Geometrische Grundlagen der Übertragung von Strahlungsenergie (Energiebilanzen, Einstrahlzahlen, Rückführung auf bekannte Einstrahlzahlen)</li> <li>• Energetische Beschreibung der Wärmestrahlung</li> <li>• Thermodynamische Eigenschaften der Strahlung (Energie, Strahlungsdruck, Enthalpie und Entropie)</li> </ul> <p><b>Wärmeübertragung</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stationäre und instationäre Wärmeleitung für 1D und 2D Probleme</li> <li>• Analytische und numerische Lösung von Wärmeleitproblemen</li> <li>• Konvektive Wärmeübertragung</li> <li>• Freie- und erzwungene Konvektion</li> <li>• Nußelt Beziehungen</li> <li>• Reynoldssche Analogie</li> <li>• Ähnlichkeitstheorem der Wärmeübertragung</li> <li>• Wärmeübertragung bei Änderung des Aggregatzustandes</li> <li>• Wärmetauscher</li> </ul>		

14. Literatur:	<p>Vorlesungsskripte.  W. Kays, M. Crawford, B. Weigand: Convective heat and mass transfer, Mc Graw Hill, 2004.  F.P. Incropera, D.P. de Witt: Fundamentals of Heat and Mass Transfer, John Wiley und Sons, 1990.  H.D. Baehr, K. Stephan, Wärme- und Stoffübertragung, Springer, 8. Auflage, 2013.  R. Siegel, J.R. Howell, J. Lohrengel: Wärmeübertragung durch Strahlung, Teil 1+2, Springer, 1988.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 213602 Übung Wärmestrahlung</li> <li>• 213606 Tutorium Wärmeübertragung</li> <li>• 213605 Übung Wärmeübertragung</li> <li>• 213603 Tutorium Wärmestrahlung</li> <li>• 213601 Vorlesung Wärmestrahlung</li> <li>• 213604 Vorlesung Wärmeübertragung</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Wärmestrahlung, Vorlesung: 84 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 56 h)  Wärmeübertragung, Vorlesung: 84 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 56 h)  Wärmeübertragung, Übungen: 35 h (Präsenzzeit 14 h, Selbststudium 21 h)  Gesamt: 203 h (70 h Präsenzzeit, 133 h Selbststudium)</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>21361 Wärmeübertragung / Wärmestrahlung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Klassische Form der Stoffvermittlung in der Vorlesung unter Verwendung von Tafel, Overhead, Beamer und Anschauungsobjekten. Der Vorlesungsstoff wird in Übungen vertieft.</p>
20. Angeboten von:	<p>Thermodynamik der Luft- und Raumfahrt</p>

## 21410 Luftfahrttechnik und Luftfahrtantriebe

2. Modulkürzel:	060400003	5. Moduldauer:	Zweimestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Staudacher		
9. Dozenten:	Stephan StaudacherAndreas Strohmayer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben einen Überblick über die wesentlichen Meilensteine in der Geschichte des Flugzeugbaus sowie über künftige Herausforderungen im Flugzeugentwurf. Sie kennen das Fluggerät mit seinem Entwicklungsprozess, können es mit seinen Wechselwirkungen im Luftverkehrssystem einordnen und verstehen die für den Flugzeugentwurf relevanten Grundlagen der Flugphysik.</p> <p>Den Studierenden kennen die wichtigsten Konzepte für luftatmende Antriebe und können diese kategorisieren Die Studierenden sind in der Lage den Gesamtwirkungsgrad der einzelnen Antriebsarten in sinnvolle Wirkungsgradkategorien zu unterteilen Die Studierenden verstehen die Vor- und Nachteile von Einstrom- und Nebenstromtriebwerken, sowie von Triebwerken mit sehr hohen Nebenstromverhältnissen (Ultra High Bypass Ratio Konzepte) Die Studierenden kennen die aktuell diskutierten Antriebskonzepte für die nahe und mittelfristige Zukunft Die Studierenden kennen den grundsätzlichen mechanischen Aufbau moderner Turboflugtriebwerke Die Studierenden sind in der Lage Zyklusrechnungen mit halbidealem Gas durchzuführen Die Studierenden verstehen die Wirkungsweise von Verdichtern und Turbinen als auch deren Unterschiede Die Studierenden können Mittelschnittsrechnungen von Verdichtern und Turbinen durchführen</p>		
13. Inhalt:	<p>Luftfahrttechnik:</p> <p>Nach einer Einleitung über die Geschichte der Luftfahrt werden folgende Themen behandelt: Das Luftverkehrssystem, das Fluggerät und sein Entwicklungsprozess, Bewertungskriterien der Airlines im Flugbetrieb und Wechselwirkungen des Fluggeräts im Flughafenumfeld, für den Flugzeugentwurf relevante Grundlagen der Aerodynamik, Flugmechanik, Flugeigenschaften und Flugantriebe.</p> <p>Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen Grundprinzipien der Vortriebserzeugung Grundprinzipien der Energiewandlung in Gasturbinen Nebenstromtriebwerk und Moderne Antriebssysteme Wirkungsweise von Verdichtern und Turbinen Geschwindigkeitsdreiecke und Ts-Diagramme Eulersche Turbomaschinengleichung</p>		

Grundprinzipien des mechanischen Aufbaus  
 Im freiwilligen Tutorium werden die Inhalte der Vorlesung  
 "Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen" mit  
 der Unterstützung von Tutoren im Selbststudium vertieft.  
 Hierzu werden ausgewählte Übungsaufgaben zur Verfügung gestellt und  
 selbstständig bearbeitet. Die  
 Tutoren stehen für etwaige Rückfragen zur Verfügung.

---

14. Literatur:	<p>Introduction to Aeronautical Engineering:</p> <p>C.-C. ROSSOW, K. WOLF, P. HORST: Handbuch der Luftfahrzeugtechnik</p> <p>D. SCHMITT, V. GOLLNICK: Air Transport System</p> <p>M. NIU: Airframe Structural Design</p> <p>D. ANDERSON: Fundamentals of Aerodynamics</p> <p>H. SCHLICHTING / E.A. TRUCKENBRODT: Aerodynamik des Flugzeuges</p> <p>G. BRÜNING / X. HAFFER / G. SACHS: Flugleistungen: Grundlagen, Flugzustände, Flugabschnitte</p> <p>H.G. MÜNZBERG: Flugantriebe: Grundlagen, Systematik und Technik der Luft- und Raumfahrtantriebe</p> <p>Aircraft Propulsion Systems and Turbomachinery:</p> <p>H.G. MÜNZBERG: Flugantriebe: Grundlagen, Systematik und Technik der Luft- und Raumfahrtantriebe Küchemann, Weber: Aerodynamics of Propulsion Traupel: Thermische Turbomaschinen, Bd. 1 ;; Bd. 2</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 214104 Vorlesung Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen</li> <li>• 214106 Tutorium Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen</li> <li>• 214105 Übung Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen</li> <li>• 214102 Übung Luftfahrttechnik</li> <li>• 214101 Vorlesung Luftfahrttechnik</li> <li>• 214103 Übung Luftfahrttechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (56h Präsenzzeit, 124h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 214111 Luftfahrttechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• 214112 Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Luftfahrttechnik: PowerPoint, Tafel, Kurzvideos, Live Tutorials.</p> <p>Luftfahrtantriebe und Turbomaschinen: Tafel, Beamer (Power Point und Filme), Experiment.</p>
20. Angeboten von:	Luftfahrtantriebe

---

## 21690 Elektrische Maschinen II

2. Modulkürzel:	052601021	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Elektrotechnik</li> <li>Elektrische Energietechnik</li> <li>Elektrische Maschinen I</li> </ul>		
12. Lernziele:	Studierende vertiefen ihre Kenntnisse über die elektrisch erregte und permanentmagnetisch erregte Synchronmaschine und Asynchronmaschine. Sie lernen das dynamische Verhalten dieser Maschinen kennen. Fortgeschrittene Kenntnisse über den Betrieb der oben genannten Maschinen werden erworben.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Drehfeld: Raumzeigertheorie, Stator- und Rotorfestes Koordinatensystem</li> <li>Asynchronmaschine: vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</li> <li>Synchronmaschine: Vollständiges dynamisches Ersatzschaltbild, Rotorflussorientiertes Modell</li> <li>Betrieb von elektrischen Maschinen: Fortgeschrittene Betriebsverfahren</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schröder, Dierk: Elektrische Antriebe - Grundlagen ISBN-10: 3642029892, ISBN-13: 978-3642029899</li> <li>Fischer, Rolf: Elektrische Maschinen ISBN-10: 3446425543 ISBN-13: 978-3446425545</li> <li>Müller, Germar: Grundlagen elektrischer Maschinen, ISBN-10: 3527405240, ISBN-13: 978-3527405244</li> <li>Kleinrath, Hans: Grundlagen Elektrischer Maschinen, Akad. Verlagsgesellschaft, Wien, 1975</li> <li>Seinsch, H. O.: Grundlagen elektrischer Maschinen und Antriebe, B.G. Teubner, Stuttgart, 1988</li> <li>Bödefeld/Sequenz: Elektrische Maschinen, Springer, Wien, 1962</li> <li>Richter, Rudolf: Elektrische Maschinen, Verlag von Julius Springer, Berlin, 1936</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>216901 Vorlesung Elektrische Maschinen II</li> <li>216902 Übung Elektrische Maschinen II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<b>Präsenzzeit:</b> 42 Stunden		



**Selbststudium:** 138 Stunden

**Summe:** 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:                                      Tafel, Tablet, ILIAS

---

20. Angeboten von:                                   Elektrische Energiewandlung

---

## 21710 Power Electronics II / Leistungselektronik II

2. Modulkürzel:	051010021	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse vergleichbar... ...Leistungselektronik I ...Elektrische Energietechnik II		
12. Lernziele:	Studierende... ...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen fremdgeführter Stromrichter und Resonanzkonverter. ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen. ...kennen die wichtigsten Schaltungen und die Betriebsweisen von Stromrichtern in Anwendungen zur Nutzung erneuerbarer Energien. ...können diese Anordnungen mathematisch beschreiben und Aufgabenstellungen lösen.		
13. Inhalt:	1) Übersicht 2) Fremdgeführte Stromrichter 3) Resonant schaltentlastete Wandler (Resonanzkonverter) 4) Anwendungen für erneuerbare Energien		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heumann, K.: Grundlagen der Leistungselektronik B. G. Teubner, Stuttgart, 1989</li> <li>• Mohan, Ned: Power Electronics John Wiley ;;;;;; Sons Inc., 2003</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 217102 Übung Leistungselektronik II</li> <li>• 217101 Vorlesung Leistungselektronik II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Folien, Beamer		
20. Angeboten von:	Leistungselektronik und Regelungstechnik		

## 21790 Communication Networks Architecture and Design

2. Modulkürzel:	050910001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Kirstädter		
9. Dozenten:	Andreas Kirstädter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BSc degree in electrical engineering or computer science, knowledge about communication networks and protocols and their performance (e.g. from BSc module "Kommunikationsnetze I" or similar), basic knowledge about statistics and graph theory.		
12. Lernziele:	Understanding of architectures and mechanisms of high-performance communication networks and methods for their analysis and design regarding quality of service and availability.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Architectures of multi-layer wide-area networks (transport networks and Internet)</li> <li>Mechanisms for assuring quality of service and availability</li> <li>Analysis and design methods for high-performance networks (traffic theory, performance simulation, graph theory, optimization)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture Notes</li> <li>Tanenbaum: Computer Networks, Prentice-Hall, 2003</li> <li>Stallings: Local Area Networks, Macmillan Publ., 1987</li> <li>Grover: Mesh-Based Survivable Networks, Prentice Hall, 2004</li> <li>Robertazzi, Planning Telecommunication Networks, IEEE Press, 1999</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>217901 Vorlesung Communication Networks II</li> <li>217902 Übung Communication Networks II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Presence time: 56 hours</li> <li>Self study: 124 hours</li> <li>Sum: 180 hours</li> </ul>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Notebook presentation		
20. Angeboten von:	Kommunikationsnetze und Rechnersysteme		

## 22190 Detection and Pattern Recognition

2. Modulkürzel:	051610013	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basic knowledges about signals and systems are mandatory. Solid knowledges of probability theory, random variables, stochastic processes and optimization are highly recommended.		
12. Lernziele:	<p>Students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• master advanced methods for detection and pattern recognition,</li> <li>• can solve practical problems by using techniques of detection and machine learning,</li> <li>• can estimate the accuracy of detection and pattern recognition in advance.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bayesian decision, minimum risk decision, zero/one loss, discriminant functions</li> <li>• Signal detection, Bayesian detection, minimax detection, Neyman-Pearson detection, hypothesis testing, likelihood-ratio test</li> <li>• Supervised learning, nearest neighbours, Bayesian classification, Gaussian mixture model, linear discriminant functions, neural networks, support vector machines, decision tree</li> <li>• Unsupervised learning, clustering, k-means, fuzzy c-means, mean-shift, DBSCAN</li> <li>• Feature selection, feature transform</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecture slides, video recording of the lecture</li> <li>• R. O. Duda, P. E. Hart and D. G. Stork: Pattern Classification, Wiley-Interscience, 2001</li> <li>• S. M. Kay: Fundamentals of Statistical Signal Processing - Detection Theory, Prentice Hall, 1998</li> <li>• L. L. Scharf: Statistical Signal Processing, Addison-Wesley, 1991</li> <li>• H. V. Poor: An Introduction to Signal Detection and Estimation, Springer, 1988</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 221901 Vorlesung Detection and pattern recognition</li> <li>• 221902 Übung Detection and pattern recognition</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Presence time:</b> 56 h  <b>Self study:</b> 124 h  <b>Total:</b> 180 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	22191 Detection and Pattern Recognition (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	computer, beamer, video recording		
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie		

## 24590 Thermische Verfahrenstechnik I

2. Modulkürzel:	042100015	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik I + II  Thermodynamik der Gemische (empfohlen, nicht zwingend)		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Prinzipien zur Auslegung von Apparaten der Thermischen Verfahrenstechnik.</li> <li>• können dieses Wissen selbstständig anwenden, um konkrete Fragestellung der Auslegung thermischer Trennoperationen zu lösen, d.h. sie können die für die jeweilige Trennoperation notwendigen Prozessgrößen berechnen und die Apparate dimensionieren.</li> <li>• sind in der Lage verallgemeinerte Aussagen über die Wirksamkeit verschiedener Trennoperationen für ein gegebenes Problem zu treffen, bzw. eine geeignete Trennoperation auszuwählen.</li> <li>• können das erworbene Wissen und Verständnis der Modellbildung thermischer Trennapparate weiterführend auch auf spezielle</li> </ul>		

	<p>Sonderprozesse anwenden. Die Studierenden haben das zur weiterführenden, eigenständigen Vertiefung notwendige Fachwissen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können durch eingebettete, praktische Übungen an realen Apparaten grundlegende Problematiken der bautechnischen Umsetzung identifizieren.</li> </ul>
13. Inhalt:	<p>Aufgabe der Thermischen Verfahrenstechnik ist die Trennung fluider Mischungen. Thermische Trennverfahren wie die Destillation, Absorption oder Extraktion spielen in vielen verfahrens- und umwelttechnischen Prozessen eine zentrale Rolle.</p> <p>In der Vorlesung werden aufbauend auf den Grundlagen aus der Thermodynamik der Gemische und der Wärme- und Stoffübertragung die genannten Prozesse behandelt (Modellierung, Auslegung, Realisierung). Daneben werden allgemeine Grundlagen wie das Gegenstromprinzip und Unterschiede zwischen Gleichgewichts- und kinetisch kontrollierten 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"> <li>• M. Baerns, Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 2, Grundoperationen, Band 3, Chemische Prozesskunde, Thieme, Stuttgart</li> <li>• J.M. Coulson, J.H. Richardson, Chemical Engineering, Vol. 2, Particle Technology und Separation Processes, 5th edition, Butterworth-Heinemann, Oxford</li> <li>• R. Goedecke, Fluidverfahrenstechnik, Band 1 und 2, Wiley-VCH, Weinheim</li> <li>• P. Grassmann, F. Widmer, H. Sinn, Einführung in die Thermische Verfahrenstechnik, de Gruyter, Berlin</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 245901 Vorlesung Thermische Verfahrenstechnik I</li> <li>• 245902 Übung Thermische Verfahrenstechnik I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 124 h</p> <p><b>Gesamt: 180 h</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>24591 Thermische Verfahrenstechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	<p>Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik</p>

## 26410 Molekularsimulation

2. Modulkürzel:	042100004	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim GroßNiels Hansen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Molekulare Thermodynamik  formal: Bachelor-Abschluss		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können mit Hilfe von Computersimulationen thermodynamische Stoffeigenschaften einzig aus zwischenmolekularen Kräften ableiten.</li> <li>• können etablierte Methoden im Bereich der 'Molekulardynamik', und der 'Monte-Carlo-Simulation', anwenden und haben darüber hinaus vertiefte Kenntnisse um eigene Programme zur Berechnung verschiedener Stoffeigenschaften wie beispielsweise Diffusionskoeffizienten zu entwickeln.;</li> <li>• können durch die Simulationen unterstützt eine optimale Auswahl von Fluiden für eine verfahrenstechnische Anwendung generieren, so beispielsweise ein prozessoptimiertes Lösungsmittel.</li> <li>• haben die Fähigkeit bestehende Berechnungsmethoden bezüglich ihrer physikalischen Grundannahmen, der Genauigkeit der Ergebnisse und der Recheneffizienz zu bewerten und weiter zu entwickeln.;</li> </ul>		
13. Inhalt:	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, Abschniederadien, 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.		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• M.P. Allen, D.J. Tildesley: Computer Simulation of Liquids, Oxford University Press</li><li>• D. Frenkel, B.J. Smit: Understanding Molecular Simulation: From Algorithms to Applications, Academic Press</li><li>• D.C. Rapaport: The Art of Molecular Dynamics Simulation, Cambridge University Press</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 264101 Vorlesung Molekularsimulation</li><li>• 264102 Übung Molekularsimulation</li></ul>
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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Entwicklung des Vorlesungsinhaltes als Tafelanschrieb. Die Übung wird als Rechnerübung gehalten.
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik



## 28550 Regelung von Kraftwerken und Netzen

2. Modulkürzel:	042500042	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine zwingenden Voraussetzungen.  Grundlagen der Systemdynamik und/oder der Regelungstechnik sind von Vorteil.		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Aufbau von elektrischen Energieversorgungssystemen</li> <li>• Kontinentaleuropäisches Verbundsystem</li> <li>• Kurzeinführung in dynamische Übertragungsglieder und Regelungen</li> <li>• Leistungs-Frequenzregelung</li> <li>• Spannungs-Blindleistungsregelung</li> <li>• Lastflussrechnung</li> <li>• Dynamik und Regelung von <ul style="list-style-type: none"> <li>• thermischen Kraftwerken</li> <li>• Kernkraftwerken</li> <li>• Wasserkraftwerken</li> <li>• Windenergieanlagen</li> <li>• solarthermischen Kraftwerken</li> <li>• Verbrauchern</li> <li>• Netzbetriebsmitteln</li> </ul> </li> <li>• Dezentrale Anlagen</li> <li>• Speicherung von elektrischer Energie</li> </ul> <p>Es werden im Rahmen der Vorlesungen drei Übungen angeboten, davon findet eine Übung am Rechner statt.</p>		
14. Literatur:	Zur weiteren Vertiefung:		

- VDI/VDE-Richtlinienreihe 35xx,
- Nationale und internationale Netzcodes (TransmissionCode, DistributionCode, UCTE Operation Handbook)
- Schwab, A. J.: Elektroenergiesysteme. Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012
- 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:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation, Tafelanschrieb, ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

## 29190 Planungsmethoden in der Energiewirtschaft

2. Modulkürzel:	041210014	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Hufendiek		
9. Dozenten:	Ulrich FahlKai Hufendiek		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul Energiewirtschaft und Energieversorgung)		
12. Lernziele:	Die Studierenden können für Problemstellungen in der Energiewirtschaft geeignete Lösungsmethoden identifizieren. Sie sind in der Lage, aus verschiedenen Energiemodellen und mathematischen Verfahren zur Systemanalyse die geeigneten auszuwählen und diese auf einfache Beispiele anzuwenden. Die Studierenden entwickeln die Fähigkeit die wechselseitigen Abhängigkeiten von Risiken und Nutzen im komplexen System der Energieversorgung abzuwägen. In der Laborübung „Prognoselabor“ lernen die Studierenden die computergestützte Erstellung und den experimentellen Umgang mit ausgewählten Prognosealgorithmen im Energiesystemkontext.		
13. Inhalt:	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		
14. Literatur:	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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 291901 Vorlesung mit Übung Systemtechnische Planungsmethoden in der Energiewirtschaft</li><li>• 291902 Workshop Derzeitige und zukünftige Energieversorgung und Umweltbelastung in Deutschland</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 70 h Selbststudium 110 h Gesamt: 180
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung: Beamer gestützte 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

---

## 29210 Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen

2. Modulkürzel:	042000400	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Mathematik, Strömungslehre und Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls erlernen die physikalischen Aspekte und Grundlagen des transienten Verhaltens von Wasserkraftanlagen sowie die Methoden zur Simulation dieser Vorgänge. Sie erlernen die Grundlagen der Kraftwerksregelung und den Einsatz von Wasserkraftwerken für die Regelung elektrischer Netze.		
13. Inhalt:	Instationäre Vorgänge in Rohrleitungssystemen Numerische Verfahren zur Lösung transienter Strömungsvorgänge Oszillierende Strömungen Kraftwerksregelung Netzregelung mit Wasserkraftanlagen		
14. Literatur:	Skript Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 292102 Übung Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen</li> <li>• 292101 Vorlesung Transiente Vorgänge und Regelungsaspekte in Wasserkraftanlagen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Wasserkraft		

## 29470 Machine Learning

2. Modulkürzel:	051200112	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Steffen Staab		
9. Dozenten:	Steffen Staab		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in Linear Algebra, probability theory and optimization. Fluency in at least one programming language.		
12. Lernziele:	Students will acquire an in depth understanding of Machine Learning methods. The concepts and formalisms of Machine Learning are understood as generic approach to a variety of disciplines, including image processing, robotics, computational linguistics and software engineering. This course will enable students to formalize problems from such disciplines in terms of probabilistic models and the derive respective learning and inference algorithms.		
13. Inhalt:	<p>Exploiting large-scale data is a central challenge of our time. Machine Learning is the core discipline to address this challenge, aiming to extract useful models and structure from data. Studying Machine Learning is motivated in multiple ways: 1) as the basis of commercial data mining (Google, Amazon, Picasa, etc), 2) a core methodological tool for data analysis in all sciences (vision, linguistics, software engineering, but also biology, physics, neuroscience, etc) and finally, 3) as a core foundation of autonomous intelligent systems (which is my personal motivation for research in Machine Learning).</p> <p>This lecture introduces to modern methods in Machine Learning, including discriminative as well as probabilistic generative models. A preliminary outline of topics is:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• motivation</li> <li>• regression: linear regression, kernel methods</li> <li>• classification: kNN, Naive Bayes, logistic regression, decision trees, support vector machines</li> <li>• ensemble methods: bagging and boosting</li> <li>• neural networks: mixture distributions, backpropagation, CNNs, RNNs</li> <li>• clustering: K-Means, EM, agglomerative clustering, PLSA</li> <li>• dimensionality reduction</li> <li>• Cross-cutting topics: evaluation, loss functions, regularization, gradient descent</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference, and Prediction</i> by Trevor Hastie, Robert Tibshirani and Jerome Friedman. Springer, Second Edition, 2009. full online version available: <a href="http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/">http://www-stat.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/</a> (recommended: read introductory chapter)</li> <li>• <i>Pattern Recognition and Machine Learning</i> by Bishop, C. M.. Springer 2006. online: <a href="http://research.microsoft.com/en-us/um/people/cmbishop/prml/">http://research.microsoft.com/en-us/um/people/cmbishop/prml/</a> (especially chapter 8, which is fully online)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 294701 Lecture Machine Learning</li> </ul>		

- 294702 Exercise Machine Learning
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
  - 29471 Machine Learning (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Analytic Computing

---

## 29900 Dynamik verteiltparametrischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104TgI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Systemdynamik

---

## 29940 Convex Optimization

2. Modulkürzel:	074810180	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	The students obtain a solid understanding of convex optimization. In particular, they are able to formulate and assess optimization problems and to apply methods and tools from convex optimization, such as linear, quadratic and semi-definite programming, duality theory and relaxation techniques, to solve optimization problems in various areas of engineering and sciences.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Convex sets and functions</li> <li>- Optimality conditions</li> <li>- Conic programming</li> <li>- Duality theory</li> <li>- Algorithms</li> <li>- Applications, examples</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vollständiger Tafelanschrieb,</li> <li>• Handouts,</li> <li>• Buch: Convex Optimization (S. Boyd, L. Vandenberghe), Nichtlineare Optimierung (R.H. Elster), Lectures on Modern Convex Optimization (A. Ben-Tal, A. Nemirovski)</li> <li>• Material für (Rechner-)Übungen wird in den Übungen ausgeteilt</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 299401 Vorlesung Convex Optimization</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

## 29950      Optische Informationsverarbeitung

2. Modulkürzel:	073100003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt		
9. Dozenten:	Stephan ReicheltKarsten Frenner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden - 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:

**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

**Digitale Bildverarbeitung**

Grundbegriffe  
Bildverbesserung  
Bildrestauration, Bildsegmentierung, Bildanalyse  
Anwendungen

## 14. Literatur:

- Manuskript der Vorlesung  
- Lauterborn: Kohärente Optik  
- Goodman: Introduction to Fourier Optics  
- Hecht: Optik

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 299501 Vorlesung Optische Informationsverarbeitung
- 299502 Übung Optische Informationsverarbeitung

## 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

## 17. Prüfungsnummer/n und -name:

29951 Optische Informationsverarbeitung (PL), Schriftlich oder  
Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1

## 18. Grundlage für ... :

## 19. Medienform:

## 20. Angeboten von:

Technische Optik

## 29970 Optik dünner und nanostrukturierter Schichten

2. Modulkürzel:	073100004	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden - verstehen die Grundlagen der Polarisationsoptik - beherrschen das Rechnen im Jones-/Müller-Formalismus - können das Verhalten von polarisationsoptischen Bauteilen und Messverfahren erklären - beschreiben die Grundlagen der Wechselwirkung von Licht mit Nanostrukturen - können Simulationsprogramme zur Darstellung der wellenoptischen Wechselwirkung nutzen		
13. Inhalt:	- Polarisation des Lichtes - Interferenz und Kohärenz - Licht an Grenzflächen - Wellenoptik am Computer - Dünne Schichten - Herstellung und Anwendung - Ellipsometrie dünner Schichten - Strukturierte Schichten - Herstellung und Anwendung - Mikroskopie und Ellipsometrie strukturierter Schichten - Kristalloptik und elektrooptische Komponenten		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Übungsblätter,  Hecht: Optik, 3.Aufl., 2014,  Goldstein: Polarized light, 3.Aufl., 2011.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299701 Vorlesung Optik dünner und nanostrukturierter Schichten		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29971 Optik dünner und nanostrukturierter Schichten (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Technische Optik

---

## 29980 Einführung in das Optik-Design

2. Modulkürzel:	073100007	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Alois Herkommer		
9. Dozenten:	Alois HerkommerFlorian Rothermel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Grundlagen der (Technischen) Optik		
12. Lernziele:	Die Studierenden - 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:	- 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:	- Manuskript der Vorlesung - Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4 - Kingslake: Lens Design Fundamentals		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Smith: Modern Optical Engineering</li> <li>- Fischer/Tadic-Galeb: Optical System Design</li> <li>- Shannon: The Art and Science of Optical Design</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299801 Vorlesung Einführung in das Optik-Design
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	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
18. Grundlage für ... :	Advanced Optical Design
19. Medienform:	Powerpoint-Vortrag  Zemax-Optik-Design Programm auf bereitgestellten Rechnern
20. Angeboten von:	Optik-Design und Simulation



## 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

2. Modulkürzel:	073000002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	Physikalische Grundlagen der Strahlausbreitung, Strahlerzeugung und Strahlverstärkung laseraktives Medium, Inversionserzeugung, Wechselwirkung der Strahlung mit dem laseraktiven Medium (Ratengleichungen) Laser als Verstärker und Oszillator, Güteschaltung, Modenkopplung, Resonatoren technologische Aspekte, insbesondere CO <sub>2</sub> -, Nd:YAG- Yb:YAG-, Faser- und Diodenlaser		
14. Literatur:	Buch:  Graf Thomas, "Laser - Grundlagen der Laserstrahlerzeugung", Springer Vieweg 2015,		

ISBN:978-3-658-07953-6

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299901 Vorlesung (mit integrierten Übungen) Grundlagen der Laserstrahlquellen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	29991 Grundlagen der Laserstrahlquellen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge

---

## 30010 Modellierung und Simulation in der Mechatronik

2. Modulkürzel:	072810006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter EberhardJörg Christoph Fehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis mechatronischer Grundlagen, selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung und Kombination verschiedenster mechatronischer Methoden und Prinzipien		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung und Übersicht</li> <li>• Grundgleichungen mechanischer Systeme</li> <li>• Sensorik, Signalverarbeitung, Aktorik</li> <li>• Regelungskonzepte</li> <li>• Numerische Integration</li> <li>• Signalanalyse</li> <li>• Ausgewählte Schwingungssysteme, Freie Schwingungen, Erzwungene Schwingungen</li> <li>• Experimentelle Modalanalyse</li> <li>• Anwendungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> </ul>		

- 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"><li>• 300101 Vorlesung Modellierung und Simulation in der Mechatronik</li><li>• 300102 Übung Modellierung und Simulation in der Mechatronik</li></ul>
--------------------------------------	---

---

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

---

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

---

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

---

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

---

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

---

## 30020 Biomechanik

2. Modulkürzel:	072810008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Im Kurs werden grundlegende Aspekte der Mechanik im menschlichen Organismus unterrichtet. Der Schwerpunkt liegt im kardiovaskulären System und beinhaltet somit wesentliche Aspekte der Biofluiddynamik 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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Fluiddynamik im Kreislauf</li> <li>• Blutzusammensetzung und -strömung</li> <li>• Gefäßcompliance und Druckwellen in Gefäßen</li> <li>• Mechanik des Herzens und der Herzklappen</li> <li>• Blutflussregulation</li> <li>• Mechanik der Lungen und Ventilation</li> <li>• Hinweise zur Anwendung in der Medizintechnik</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 300201 Vorlesung Biomechanik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Biomedizinische Technik		

## 30030 Fahrzeugdynamik

2. Modulkürzel:	072810009	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter EberhardPascal Ziegler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis fahrzeugdynamischer Grundlagen; selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung mechanischer Methoden in der Fahrzeugdynamik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systembeschreibung und Modellbildung</li> <li>• Fahrzeugmodelle</li> <li>• Modelle für Trag- und Führsysteme</li> <li>• Fahrwegmodelle</li> <li>• Modelle für Fahrzeug-Fahrweg-Systeme</li> <li>• Beurteilungskriterien</li> <li>• Berechnungsmethoden</li> <li>• Longitudinalbewegungen</li> <li>• Lateralbewegungen</li> <li>• Vertikalbewegungen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmitschrieb</li> <li>• Vorlesungsunterlagen des ITM</li> <li>• Popp, K. und Schiehlen, W.: Ground Vehicle Dynamics. Berlin: Springer, 2010.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 300301 Vorlesung Fahrzeugdynamik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30031 Fahrzeugdynamik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

## 30040 Flexible Mehrkörpersysteme

2. Modulkürzel:	072810011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter EberhardJörg Christoph Fehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	O Einleitung O Grundlagen der Mehrkörperdynamik: Grundgleichungen, holonome und nicht-holnome 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-M <sup>2</sup> 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
14. Literatur:	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.
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



## 30060 Optimization of Mechanical Systems

2. Modulkürzel:	072810007	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics in Applied Mechanics and Mathematics		
12. Lernziele:	Knowledge of the basics of optimization in engineering systems, Independent, confident, critical and creative application of optimization techniques to mechanical systems		
13. Inhalt:	<p><b>O Formulation of the optimization problem:</b> optimization criteria, scalar optimization problem, multicriteria optimization</p> <p><b>O Sensitivity Analysis:</b> Numerical differentiation, semianalytical methods, automatic differentiation</p> <p><b>O Unconstrained parameter optimization:</b> theoretical basics, strategies, Quasi-Newton methods, stochastic methods</p> <p><b>O Constrained parameter optimization:</b> 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:			
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Technische Mechanik

---

## 30070      **Praktikum Technische Dynamik**

2. Modulkürzel:	072810012	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Eberhard		
9. Dozenten:	Peter EberhardMichael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
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  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen 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		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

## 30100 Nichtlineare Dynamik

2. Modulkürzel:	074810240	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Viktor Avrutin		
9. Dozenten:	Avrutin, Viktor; apl. Prof. Dr.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	This course provides the necessary background for students to recognize and to understand phenomena occurring in nonlinear dynamical systems.		
13. Inhalt:	<p>Basic facts about deterministic nonlinear dynamical systems in continuous and discrete time</p> <p>Regular (periodic or quasiperiodic) and chaotic dynamics; predictability in deterministic systems</p> <p>Bifurcations and bifurcation scenarios</p> <p>Attractors, their basins of attractions, repellers</p> <p>Stable and unstable manifolds</p> <p>Numerical investigation methods for dynamical systems</p> <p>Fractals</p>		
14. Literatur:	<p>Stephen Wiggins, Introduction to applied nonlinear dynamical systems and chaos</p> <p>Steven H. Strogatz Nonlinear dynamics and chaos: with applications to physics, biology, chemistry, and engineering</p> <p>John H. Argyris, Gunter Faust, Maria Haase, and Rudolf Friedrich, An exploration of dynamical systems and chaos</p> <p>Yuri A. Kuznetsov, Elements of applied bifurcation theory</p> <p>Soumitro Banerjee, Dynamics for Engineers</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 301001 Vorlesung Nichtlineare Dynamik</li> <li>• 301002 Übung Nichtlineare Dynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30101 Nichtlineare Dynamik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

## 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I + II</li> </ul>		

12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage, einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Sie sind in der Lage, komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.</p>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Spannungs- und Formänderungszustand</li> <li>- Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung</li> <li>- Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten</li> <li>- Sicherheitsnachweise</li> <li>- Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung</li> <li>- Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung</li> <li>- Berechnung von Druckbehältern</li> <li>- Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung</li> <li>- Bruchmechanik</li> <li>- Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Ergänzende Folien im ILIAS-Kurs</li> <li>- Issler, Ruoff, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I</li> <li>• 303902 Übung Festigkeitslehre I</li> </ul>
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

## 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elastizitätstheorie</li> <li>- Spannungsfunktionen</li> <li>- Energiemethoden</li> <li>- Differenzenverfahren</li> <li>- Finite-Elemente-Methode</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens</li> <li>- Traglastverfahren</li> <li>- Gleitlinientheorie</li> <li>- Seminar Multiskalige Materialmodellierung inkl. Einführung in und praktische Übungen mit dem System ABAQUS/CAE</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung und ergänzende Folien im Internet</li> <li>- Schmauder, S., L. Mishnaevsky: Micromechanics and Nanosimulation of Metals and Composites, Springer Verlag, 2008</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 304001 Vorlesung Methoden der Werkstoffsimulation</li> <li>• 304002 Übung Methoden der Werkstoffsimulation</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h          Selbststudium: 138 h          Summe: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>30401 Methoden der Werkstoffsimulation (PL), Schriftlich, 120 Min.,          Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Manuskript, PPT-Präsentationen, online verfügbare Zusatzmaterialien</p>
20. Angeboten von:	<p>Festigkeitslehre und Werkstofftechnik</p>



## 30410 Simulation mit Höchstleistungsrechnern

2. Modulkürzel:	041500006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik und Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studenten verstehen die Funktionsweise eines Supercomputers die Programmierung eines Supercomputers die Architektur eines Supercomputers den Einsatz von Supercomputern im Maschinenbau		
13. Inhalt:	Supercomputer-Konzepte Supercomputer-Architekturen Supercomputer-Programmierung Supercomputer-Einsatz		
14. Literatur:	Neu zu erstellendes Skriptum zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 304101 Vorlesung Simulation mit Höchstleistungsrechnern		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe. 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30411 Simulation mit Höchstleistungsrechnern (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

## 30420 Solarthermie

2. Modulkürzel:	042400023	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die auf unterschiedlich orientierte Flächen auf der Erdoberfläche auftreffende Solarstrahlung berechnen</li> <li>• kennen Methoden zur aktiven und passiven thermischen Solarenergienutzung im Niedertemperaturbereich</li> <li>• kennen Solaranlagen und deren Komponenten zur Trinkwassererwärmung, Raumheizung und solaren Kühlung</li> <li>• kennen unterschiedliche Technologien zur Speicherung von Solarwärme.</li> <li>• kennen die Technologien konzentrierender Solartechnik zur Erzeugung von Strom und Hochtemperaturwärme</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Es wird Fachwissen zum Aufbau und Funktion der Sonne sowie zur Solarstrahlung vermittelt. Wärmeübertragungsvorgänge an Sonnenkollektoren, Bauformen von Sonnenkollektoren, Wärmespeicher (Technologien, Bauformen, Beurteilung) werden ausführlich hinsichtlich Grundlagen und Anwendung behandelt. Der Einsatz sowie der Aufbau von Solaranlagen zur Trinkwassererwärmung, zur kombinierten Trinkwassererwärmung und Heizungsunterstützung, zur Erwärmung von Freibädern und zur solaren Kühlung wird ausführlich diskutiert. Zusätzlich zur aktiven Solarenergienutzung sind die Grundlagen passiver Solarenergienutzung Gegenstand der Lehrveranstaltung. Im Hinblick auf die Erzeugung von Strom mittels solarthermischen Prozessen werden die aktuellen Technologien wie Parabolrinnen- und Solarturmkraftwerke erläutert und über aktuelle Kraftwerksprojekte berichtet.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.A. Duffie, W.A. Beckman: Solar Engineering of Thermal Processes, Wiley-Interscience, ISBN 0-471-51056</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Volker Quaschnig: Regenerative Energiesysteme, Hanser Verlag. ISBN 978-3-446-40973-6</li> <li>• Norbert Fisch / Bruno Möws / Jürgen Zieger: Solarstadt Konzepte, Technologien, Projekte, W. Kolhammer, 2001 ISBN 3-17-015418-4</li> <li>• Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafelanschrieb und Aufgabenblättern</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 304202 Übung mit Workshop Solarthermie</li> <li>• 304201 Vorlesung Solarthermie</li> </ul>
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

## 30470 Thermische Energiespeicher

2. Modulkürzel:	042400038	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Mathematik, Thermodynamik und Wärme und Stoffübertragung		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen:  Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen zur thermischen Energiespeicherung</li> <li>• kennen Verfahren zur thermischen Energiespeicherung im Gebäudesektor und für industrielle und Kraftwerks-Prozesse</li> <li>• kennen Anlagen und deren Komponenten zur thermischen Energiespeicherung</li> <li>• kennen Verfahren zur Prüfung thermischer Energiespeicher und zur Ermittlung von Bewertungskriterien</li> <li>• können thermische Energiespeicher berechnen und auslegen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	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"> <li>• I: Vorlesungsmanuskript "Thermische Energiespeicher - Grundlagen und Niedertemperaturanwendungen"</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• II: Vorlesungsmanuskript "Thermische Energiespeicher - Hochtemperaturanwendungen"</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 304701 Vorlesung und Übung Thermische Energiespeicher - Grundlagen und Niedertemperaturanwendungen</li> <li>• 304702 Vorlesung und Übung Thermische Energiespeicher - Hochtemperaturanwendungen</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 56 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: ca. 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30471 Thermische Energiespeicher (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafel Anschrieb
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

## 30530 Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe

2. Modulkürzel:	042200003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Thermodynamik		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer kennen die chemisch-physikalischen Grundlagen der Verbrennung und der Entstehung von Schadstoffen beim Verbrennungsprozess. Die Teilnehmer erwerben die Kompetenz, Umweltauswirkungen von Energiewandlungen quantitativ ermitteln und bewerten zu können.		
13. Inhalt:	<b>Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die chemischen und physikalische Grundlagen der Verbrennung</li> <li>• Laminare vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen:</li> <li>• Flammenstruktur und -geschwindigkeit</li> <li>• Erhaltungsgleichungen für Masse, Energie und Geschwindigkeit</li> <li>• Turbulente vorgemischte und nicht-vorgemischte Flammen:</li> <li>• Gleichungssysteme</li> <li>• Modellierungsstrategien</li> <li>• Entstehung von Schadstoffen</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript S.R. Turns, An Introduction to Combustion, 2nd Edition, McGrawHill, 2000 J. Warnatz, U.Maas, R.W.Dibble Verbrennung, 3. Auflage, Springer, 2001		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 305301 Vorlesung Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30531 Verbrennung und Verbrennungsschadstoffe (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen
-----------------	--

---

20. Angeboten von:	Technische Verbrennung
--------------------	------------------------

---

## 30540 Dampfturbinentechnologie

2. Modulkürzel:	042310016	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der physikalischen und technischen Vorgänge in Dampfkraftwerken und Dampfturbinen</li> <li>• beherrscht die Thermodynamik des zugrundeliegenden Clausius-Rankine-Prozesses</li> <li>• ist in der Lage, die Funktionsprinzipien der wesentlichen Dampfturbinen- Komponenten und deren Zusammenwirken zu erkennen und zu analysieren</li> <li>• erkennt die technischen Grenzen der verschiedenen Turbinen-Bauarten und kann diese begründen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieressourcen</li> <li>• Marktentwicklungen für Kraftwerke</li> <li>• Historische Entwicklung der Dampfturbine</li> <li>• Dampfturbinenhersteller</li> <li>• Einsatzspektrum</li> <li>• Thermodynamischer Arbeitsprozess</li> </ul>		



- Arbeitsverfahren und Bauarten
- Leistungsregelung
- Beschaufelungen
- Betriebszustände
- Turbinenläufer und Turbinengehäuse
- Systemtechnik und Regelung
- Werkstofftechnik

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Bell, R., Dampfturbinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li><li>• Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, 4. Aufl., Bd. 1 u. 2, Springer 2001</li><li>• Dietzel, F., Dampfturbinen, 3. Aufl., Hanser 1980</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 305401 Vorlesung Dampfturbinentechnologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Vorlesungsmanuskript
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

---

## 30570 Dampferzeugung

2. Modulkürzel:	042500006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen in Maschinenbau bzw. Energietechnik, Grundlagen der Wärmeübertragung		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Komponente "Dampferzeuger in energietechnischen Anlagen. Sie sind in der Lage, verschiedene Typen von Dampferzeugern, ihre spezifischen Eigenschaften sowie ihre Eignung für unterschiedliche energie- und kraftwerkstechnische Prozesse zu unterscheiden und zu bewerten. Ferner sind die Studierenden in der Lage, Dampferzeuger zu konzipieren und zu berechnen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung: Historischer Überblick, Entwicklung des Wärmekraftwerks, Eigenschaften von Wasser bzw. Dampf, Kreisprozesse</li> <li>• Übersicht Dampferzeugerbauarten: Rauchrohr- und Wasserrohr-Dampferzeuger, Verdampferprinzipien (Umlauf- und Zwangdurchlaufverdampfer, Einsatzgebiet), Ausführungsbeispiele, Abhitzedampferzeuger, Sonderbauarten</li> <li>• Feuerungen für Dampferzeuger: Übersicht über Brennstoffe und Feuerungssysteme einschließlich Nebensysteme, elementare Verbrennungsrechnung, Stoffwerte von Rauchgasen</li> <li>• Wärme- und Strömungstechnik: Energiebilanz und Wirkungsgrad, Wärmebilanz des Wasser/Dampfsystems und der Brennkammer, Luftvorwärmung, Brennkammerdimensionierung (Belastungskennzahlen, Wärmeübertragung durch Strahlung), Bilanzierung eines Heizflächenabschnitts, Heizflächenanordnung und -gestaltung, Verdampfungsvorgang (Wärmeübergang, Siedekrisen, Druckverlust, Stabilität, Strömungsverteilung, Komponentenauslegung), Wärmeübergang durch Konvektion,</li> </ul>		

	<p>Druckverlust, Möglichkeiten der Dampftemperaturregelung, rauchgasseitige Schwingungen</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Komponenten und Nebenanlagen: Druckteile, Tragkonstruktion, Luft- und Rauchgassystem, Komponenten zur Brennstoffzerkleinerung und -zuteilung, Komponenten der Feuerungsanlage, Systeme zur Rauchgasreinigung, Wärmeverschiebesysteme</li><li>• Werkstoffe und Festigkeit: Berechnung der maximalen Drücke und Temperaturen, Spannungskategorien, Spannungshypothesen und Kesselformel, Spannungsbegrenzung, Werkstoffe, Erschöpfungsrechnung</li><li>• Betriebsweisen, Anfahren und Dynamik: Schaltungsvarianten (für Dampfkraftwerke), Belastungsweise, dynamische Merkmale eines Kraftwerksblocks, Blockregelung und Betriebsweisen, Laständerungsvermögen, Einzelregelungen, Anlagenschutz</li><li>• Speisewasserchemie und Korrosion: Chemie des Arbeitsmittels Wasser/Dampf, Korrosionen an von Wasser bzw. Dampf berührten Bauteilen, Korrosionen auf der Rauchgasseite</li><li>• Neuere Entwicklungen: senkrechte Verdampferberohrung für Zwangsdurchlaufdampferzeuger, Kohlevortrocknung, höhere Dampfzustände und Werkstoffentwicklungen, alternative Dampferzeugerkonzepte, Abwärmenutzung, Konzepte mit CO<sub>2</sub>-Abscheidung</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsmanuskript "Dampferzeugung</li><li>• Übungsunterlagen "Dampferzeugung</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 305701 Vorlesung und Übung Dampferzeugung</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: ca. 124 h Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>30571 Dampferzeugung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen und Übungen, Tafelanschrieb, ILIAS</p>
20. Angeboten von:	<p>Thermische Kraftwerkstechnik</p>

## 30580 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen

2. Modulkürzel:	042200102	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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"> <li>- Wiederholung der Grundlagen der Verbrennung</li> <li>- Vereinfachte Reaktormodelle: Durchflussreaktoren, Chargenreaktoren, ideale Rührreaktoren, konstante Druck-/Volumenreaktoren</li> <li>- Grundlagen der numerischen Simulation: Modellbildung, Diskretisierung, Implementierung</li> <li>- Orts-/Zeitdiskretisierung, Anfangs-/Randbedingungen, explizite/implizite Lösungsverfahren</li> <li>- Übung: Implementierung und Simulation einfacher Verbrennungssysteme in Matlab</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien</li> <li>• S.R. Turns, An Introduction to Combustion: Concepts and Applications, 2nd Edition, McGraw Hill (2006)</li> <li>• J. Warnatz, U. Maas, R.W. Dibble, Verbrennung, 4th Edition, Springer (2010)</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• J.H. Ferziger, M. Peric, Computational Methods for Fluid Dynamics, 3rd Edition, Springer (2002)</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 305801 Vorlesung Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen</li> <li>• 305802 Computerübungen in Kleingruppen Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit:</p> <p>1) Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen, Vorlesung: 2.0 SWS = 28 Stunden</p> <p>2) Computerübungen in Kleingruppen Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen, Computerübungen (in Kleingruppen): 3.0 SWS = 42 Stunden</p> <p>- Summe Präsenzzeit: 70 Stunden          - Selbststudium: 110 Stunden          - Gesamt: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30581 Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
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

## 30590 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen

2. Modulkürzel:	042200103	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiefungsmodul: Grundlagen technischer Verbrennungsvorgänge I + II</li> <li>Modul: Einführung in die numerische Simulation von Verbrennungsprozessen</li> </ul>		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Softwareumgebung: Linux, C++, OpenFOAM</li> <li>Einführung in CFD, Anwendungsbereiche</li> <li>Erhaltungsgleichungen: Herleitung, Bedeutung, Formen</li> <li>Turbulenz: Phänomenologie und Modellierung (RANS, LES, DNS)</li> <li>Verbrennungsmodellierung: laminar/turbulent</li> <li>Numerische Verfahren: Finite Volumen Methode, Lösungsalgorithmen</li> </ul> Übung: Implementierung, Simulation und Ergebnisanalyse mit OpenFOAM		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecture slides</li> <li>H.K. Versteeg, W. Malalasekera, „An Introduction to Computational Fluid Dynamics, The Finite Volume Method“, Pearson/Prentice Hall (2007)</li> <li>J.H. Ferziger, M. Peric, „Computational Methods for Fluid Dynamics“, Springer (2002)</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 305902 Computerübungen in Kleingruppen Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen</li><li>• 305901 Vorlesung Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit:</p> <p>1) Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen, Vorlesung: 2.0 SWS = 28 Stunden</p> <p>2) Computerübungen Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen (in Kleingruppen): 3.0 SWS = 42 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Summe Präsenzzeit: 70 Stunden</li><li>• Selbststudium: 110 Stunden</li><li>• Gesamt: 180 Stunden</li></ul>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30591 Modellierung und Simulation turbulenter reaktiver Strömungen (PL), Schriftlich, Gewichtung: 1
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

## 30610 Regelungstechnik für Kraftwerke

2. Modulkürzel:	042500043	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Thermodynamik</li> <li>• Grundlagen der Systemdynamik und/oder der Regelungstechnik</li> </ul>		
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"> <li>• Einführung</li> <li>• Thermische Kraftwerke</li> <li>• Hydraulische Kraftwerke</li> <li>• Kraftwerkeinsatzplanung</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"><li>• Speicher, Windenergie- und PV-Anlagen</li><li>• Besuch des Heizkraftwerks der Universität</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vorlesungsfolien</li><li>• Lehrbücher</li><li>• Richtlinien</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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"><li>• Präsentationsfolien und Tafelanschrieb</li><li>• Führung durch das Heizkraftwerk</li></ul>
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

## 30620      Praktikum Feuerungs- und Kraftwerkstechnik

2. Modulkürzel:	042500007	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Spezialisierungsfach Feuerungs- und Kraftwerkstechnik		
12. Lernziele:	Praktische Vertiefung der in den Vorlesungen vermittelten Lehrinhalte		
13. Inhalt:	<p>Es sind folgende <b>4 Spezialisierungsfachversuche</b> zu belegen, dazu ist jeweils eine Ausarbeitung anzufertigen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Bestimmung des Staubgehalts an einer Holzfeuerung (IFK)</li> <li>2) Numerische Simulation einer Kraftwerksfeuerung (IFK)</li> <li>3) Wirkungsgradberechnung des Heizkraftwerks der Universität Stuttgart (IFK)</li> <li>4) Charakterisierung von Staubpartikeln mittels Laserbeugungsverfahren (IFK)</li> </ol> <p><i>Versuchsbeispiel:</i> Bestimmung des Staubgehalts an einer Holzfeuerung</p> <p>Emissionen aus Feuerungen tragen neben dem Kraftfahrzeugverkehr und industriellen Quellen zur anthropogenen Luftverunreinigung bei. Die Emissionen an Schadstoffen bestehen hier aus Kohlenmonoxid, Schwefeldioxid, Partikeln, Kohlenwasserstoffverbindungen und Stickstoffoxiden. Zur Erfassung der Staubemissionen sind verschiedene diskontinuierlich und kontinuierlich arbeitende Messverfahren entwickelt worden, die in diesem Praktikumsversuch angewendet werden. Im Anschluss an die Messung wird ein Diagramm erstellt, in dem die Konzentrationswerte über der Abbrandzeit aufgetragen werden.</p> <p><b>4 weitere Versuche</b> sind aus dem Angebot des <b>Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB)</b> zu absolvieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• APMB 1</li> <li>• APMB 2</li> <li>• APMB 3</li> <li>• APMB 4</li> </ul>		

14. Literatur:	Praktikumsunterlagen (online verfügbar)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 306207 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li><li>• 306208 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li><li>• 306206 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li><li>• 306205 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li><li>• 306204 Spezialisierungsfachversuch4</li><li>• 306203 Spezialisierungsfachversuch3</li><li>• 306202 Spezialisierungsfachversuch2</li><li>• 306201 Spezialisierungsfachversuch1</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	ILIAS
20. Angeboten von:	Thermische Kraftwerkstechnik

## 30630 Heiz- und Raumlufthtechnik

2. Modulkürzel:	041310003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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><b>Erworbene Kompetenzen :</b>  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: Raumluf- 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"> <li>• 306302 Praktikum Heiz- und Raumluftechnik</li> <li>• 306301 Vorlesung Heiz- und Raumluftechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesungsskript, Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik

---

## 30660                    Luftreinhaltung am Arbeitsplatz

2. Modulkürzel:	041310004	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Konstantinos StergiaropoulosBernhard Biegert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumluftechnik		
12. Lernziele:	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. Erworbene <b>Kompetenzen</b> : 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		
13. Inhalt:	Arten, Ausbreitung und Grenzwerte von Luftfremdstoffen Bewertung der Schadstofffassung 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		

## 30670 Simulation in der Gebäudeenergetik

2. Modulkürzel:	041310006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Michael BauerKonstantinos Stergiaropoulos		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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 <b>Kompetenzen</b> :  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, Callweg 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		

## 30680      Praktikum Gebäudeenergetik

2. Modulkürzel:	041310009	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Spezialisierungsfach Gebäudeenergetik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Aus den folgenden <b>Spezialisierungsfachversuchen</b> sind <b>4</b> auszuwählen dazu ist jeweils eine Ausarbeitung anzufertigen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wärmeerzeuger</li> <li>• Thermostatventile</li> <li>• Heizkörper</li> <li>• Rohrhydraulik</li> <li>• Maschinelle Lüftung</li> <li>• Freie Lüftung</li> </ul> <p>Beispiele:</p> <p>1. Versuch Wärmeerzeuger:</p> <p>Zur Wärmeerzeugung werden hauptsächlich zentrale Wärmeerzeuger eingesetzt. Dabei stellen die öl- bzw. gasgefeuerten Warmwasser-Heizkessel 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:</p> <p>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</p>		



und der Art der Luftführung zu kennen. Bei der Konzeption und Planung raumluftechnischer Anlagen behilft man sich damit, die Raumluftströmung 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.

**4 weitere Versuche** sind aus dem Angebot des **Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB)** zu absolvieren:

- APMB 1
- APMB 2
- APMB 3
- APMB 4

---

14. Literatur:	Praktikums - Unterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 306804 Spezialisierungsfachversuch 4</li><li>• 306808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li><li>• 306805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li><li>• 306802 Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 306801 Spezialisierungsfachversuch 1</li><li>• 306806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li><li>• 306803 Spezialisierungsfachversuch 3</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	30 Std. Präsenz Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30681 Praktikum Gebäudeenergetik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Handout
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik

---

## 30700 Reaktorphysik und -sicherheit

2. Modulkürzel:	041610004	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Jörg StarflingerMichael Buck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Es wird dringend empfohlen, die Vorlesung Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung vorher belegt zu haben. Die Grundlagen aus dieser Vorlesung werden nicht wiederholt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen den Kernaufbau und die Bindungsenergie. Sie verstehen den Massendefekt und den Zusammengang mit der Einstein'schen Formel.</li> <li>- verstehen Radioaktivität und kennen das Gesetz des radioaktiven Zerfalls. Sie verstehen den Aufbau der Nuklidkarte und die Zerfallsketten.</li> <li>- können die Modellvorstellung der Kernspaltung nachvollziehen, kennen die Spaltproduktausbeutekurve, die Energiefreisetzung bei der Spaltung.</li> <li>- wissen, was Wirkungsquerschnitte sind. Sie verstehen die Stoßrate und Neutronenstromdichte. Sie kennen den Verlauf der Wirkungsquerschnitte verschiedener Materialien über der Neutronenenergie. Sie verstehen, was Resonanzen sind, können die Breit-Wigner-Formel anwenden und die Näherungen für verschiedene Fälle der Neutronenenergie.</li> <li>- können Stoßgesetze der klassischen Mechanik auf Neutronen anwenden, den maximalen und minimalen Energieverlust pro Stoß herleiten, die Lethargie definieren, sowie das Bremsvermögen und Bremsverhältnis angeben.</li> <li>- verstehen den Transportquerschnitt, die Eingruppen-Neutronen-Diffusionstheorie, können die Reaktorgleichung herleiten.</li> <li>- verstehen den Einfluss des Neutronenreflektors.</li> <li>- verstehen den Einfluss der verzögerten Neutronen auf die Reaktivität. Sie können Reaktivitätsrückwirkungen (Void-Effekt, Doppler-Effekt, Dichte-Effekt) anhand von Beispielen erläutern.</li> <li>- den Einfluss von Reaktorgiften auf die Reaktivität nachvollziehen.</li> <li>- verstehen den Abbrand von Kernbrennstoff und die daraus resultierenden Bauweisen von Reaktoren.</li> <li>- erkennen das Gefährdungspotenzial von Radioaktivität. Sie können die zwölf Sicherheitsprinzipien erläutern.</li> <li>- verstehen das Prinzip der gestaffelten Sicherheit, können das Barrierenprinzip erklären.</li> <li>- können das Sicherheitssystem des DWR/SWR anschaulich erläutern.</li> </ul>		

- verstehen die Phänomene im Kern bei Ausfall der Kühlung und können diese erläutern. Sie unterscheiden die frühe und späte Phase voneinander.
- verstehen die Ausbreitung von radioaktiven Schadstoffen im Falle einer Freisetzung sowie die Depositionsmechanismen und –pfade bis hin zur Aufnahme in den Körper erläutern.
- verstehen die Ansätze zu Risiko und Sicherheitsanalysen, kennen die INES-Skala.
- verstehen die Wirkprinzipien passiver Systeme und können diese anhand von Beispielen erläutern.

13. Inhalt:

Die o.g. Lernziele werden in zwei Vorlesungsteilen vermittelt:

**I Reaktorphysik**

- Grundlagen der Kernspaltung
- Kernreaktionen/Wirkungsquerschnitte
- Neutronenbremsung
- Neutronendiffusion in elementarer Behandlung
- Eingruppen-Näherung
- Transiente Vorgänge
- Langzeitverhalten, Abbrand, Xenodynamik

**II Reaktorsicherheit**

- Grundzüge der Reaktorsicherheit, Sicherheitsprinzipien, Barrierenprinzip, Defense-in-Depth
- Sicherheitssystem von DWR und SWR inkl. passiver Wirkmechanismen
- Ablauf und physikalische Phänomene bei schweren Störfällen mit Kernschmelzen
- Sicherheitsanalysen: Probabilistische Sicherheitsanalysen, Deterministische Sicherheitsanalysen, Risiko

**III Demonstrationsversuch am SUR Nullleistungsreaktor**

-Beispiele aus der Neutronenphysik werden bei einem Demonstrationsversuch am SUR-Nullleistungsreaktor anschaulich erläutert.

14. Literatur:

Skript der verwendeten PPT-Materialien zur Vorlesung Reaktorphysik und Reaktorsicherheit

Literatur:

- Emendörfer, Höcker: Theorie der Kernreaktoren. Band -1 der stationäre Reaktor. BI Wissenschaftsverlag
- Emendörfer, Höcker: Theorie der Kernreaktoren. Band -2 der stationäre Reaktor. BI Wissenschaftsverlag.
- Smidt: Reaktortechnik. Band 1+2. Verlag Wissenschaft + Technik
- Lederer/Wildberg: Reaktorhandbuch. Hanser-Verlag München Wien
- Ziegler:Lehrbuch der Reaktortechnik Bd 1+2. Springer Verlag
- Henry: Nuclear Reactor Analysis
- Lamarsh: Introduction to Nuclear Engineering. Addison Wesley

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 307001 Vorlesung Reaktorphysik und -sicherheit

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudiumzeit: 138 h  
Gesamt: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Skripte zu Vorlesungen, Computeranwendungen mit MATLAB
-----------------	--

---

20. Angeboten von:	Kerntechnik und Reaktorsicherheit
--------------------	-----------------------------------

---

## 30710 Strahlenschutz

2. Modulkürzel:	041610005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger		
9. Dozenten:	Georg PohlnerJörg Starflinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Arten der Energiedeposition verschiedener Strahlungsarten unterscheiden und nach ihren Eigenschaften bewerten</li> <li>• Die Erzeugung verschiedener Arten von Strahlung erläutern und daraus die Eigenschaften der Strahlung ableiten</li> <li>• Messprinzipien von Strahlenmessgeräten verstehen und Messgeräte auf ihre Tauglichkeit für verschiedene Anwendungen beurteilen</li> <li>• Gesetzliche Regelwerke zum Strahlenschutz benennen und zuordnen, welche Regelungen wo stehen</li> <li>• Im Fall ionisierender Strahlung: <ul style="list-style-type: none"> <li>o Relevante Größen und Einheiten zu Radioaktivität, ionisierender Strahlung und Strahlenexposition benennen und bewerten</li> <li>o Quellen und Dosisleistungen natürlicher und zivilisatorischer Exposition durch ionisierende Strahlung benennen</li> <li>o Wirkmechanismen von ionisierender Strahlung am Menschen benennen und die resultierenden Strahlenschäden bewerten, in verschiedene Schädigungskategorien einordnen sowie Dosis-Wirkbeziehungen benutzen</li> <li>o Eigenschaften von Nukliden anhand von grundlegenden physikalischen Zusammenhängen erklären</li> <li>o Ausbreitungswege von natürlicher sowie während Unfällen freigesetzter Radioaktivität erläutern</li> </ul> </li> </ul>		
13. Inhalt:	Strahlenschutz heute: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ultraschall <ul style="list-style-type: none"> <li>o Physik. Grundlagen, Messtechnik, gesetzl. Grundlagen</li> </ul> </li> <li>• Elektromagnetische Strahlung: Radar, Mikrowellen, Mobilfunk <ul style="list-style-type: none"> <li>o Physik. Grundlagen, Messtechnik, gesetzl. Grundlagen</li> </ul> </li> </ul>		

- Optische Strahlung: Laser
  - o Physik. Grundlagen, Messtechnik, gesetzl. Grundlagen
- Ionisierende Strahlung und Radioaktivität
  - 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

---

18. Grundlage für ... :

---

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

---

20. Angeboten von:      Kerntechnik und Reaktorsicherheit

---

## 30730      **Praktikum Kernenergietechnik**

2. Modulkürzel:	041610007	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 SchmidtJörg StarflingerRudi Kulenovic		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Im Spezialisierungsfach Kernenergietechnik sind folgende 4 Spezialisierungsfachversuche am IKE zu belegen:</p> <p>Kernreaktor SUR100Radioaktivität und StrahlenschutzKühlbarkeit von SchüttungenAlpha- und Gamma-Spektrometrie</p> <p>4 weitere Versuche sind aus dem Angebot des Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) zu absolvieren:</p> <p>APMB 1APMB 2APMB 3APMB 4</p> <p>Die Anmeldung zu den einzelnen Praktika erfolgt über ILIAS. Dort sind auch Kurzbeschreibungen und Vorbereitungsunterlagen verfügbar.</p> <p>In einem Kolloquium vor dem eigentlichen praktischen Versuch wird überprüft, ob die für den Versuch notwendigen Grundlagen vorhanden sind (Vorbereitungsunterlagen lesen und verstehen!).</p> <p>Für jeden Praktikumsversuch ist eine Ausarbeitung anzufertigen und bei der Betreuerin bzw. beim Betreuer abzugeben. Erst danach wird das Testat ausgestellt.</p> <p>Eine Übersicht zu den APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen (ILIAS)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 307305 Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 307308 Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 307306 Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 307304 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 307303 Spezialisierungsfachversuch 3</li> </ul>		

- 307302 Spezialisierungsfachversuch 2
- 307301 Spezialisierungsfachversuch 1
- 307307 Allgemeinen Praktikums Maschinenbau (APMB) 3

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 h Selbststudiumzeit/Nachbearbeitungszeit: 60 h Gesamt: 90 h
---------------------------------	---

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:	Kerntechnik und Reaktorsicherheit
--------------------	-----------------------------------

---



## 30740 Strömungsmesstechnik

2. Modulkürzel:	042000500	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Strömungslehre		
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls erlernen die Grundlagen der Strömungsmesstechnik. Sie sind in der Lage grundlegende Messungen in der Strömungsmechanik und an hydraulischen Strömungsmaschinen durchzuführen und die Qualität von Messergebnissen zu beurteilen.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die geeignete Auswahl und Anwendung von Ähnlichkeitsgesetzen für die Durchführung von Modellversuchen. Neben der Visualisierung von Strömungen wird die Durchführung von Druck-, Geschwindigkeits- und Durchflussmessungen behandelt. Speziell wird auf die Besonderheiten der Messtechnik in hydraulischen Anlagen und der Messung von Komponenten in Kraftwerken und Laboren eingegangen.		
14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript Messverfahren in der Strömungsmechanik zur Vertiefung:  Nitsche, W.: Strömungsmesstechnik, Springer-Verlag, zweite Auflage, 2006 Ruck, B.: Lasermethoden in der Strömungsmeßtechnik, ATFachverlag, Stuttgart, 1990 Raffel, M., Willert, C., Wereley, S., Kompenhans J.: "Particle Image Velocimetry, A practical guide", Springer-Verlag, Second Edition, 2007		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 307401 Vorlesung Strömungsmesstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30741 Strömungsmesstechnik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Präsentation mit Beamer, Tafel, Vorführung von Messgeräten, Ausstellungsstücke
-----------------	--

---

20. Angeboten von:	Wasserkraft
--------------------	-------------

---

## 30770 Planung von Wasserkraftanlagen

2. Modulkürzel:	042000700	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Der Studierende erlernt anhand von Beispielen aus der Praxis die wesentlichen Aspekte von Planung, Bau und Betrieb von Wasserkraftanlagen in Deutschland und im Ausland aus der Sicht des Wasserbauingenieurs. Auf diese Weise ist der Studierende in Verbindung mit den im Hauptstudium erlernten maschinentechnischen Grundlagen als Kernelement derartiger Energieerzeugungsanlagen in der Lage, das Umfeld von Wasserkraftanlagen zu beurteilen, dies in die Projektierungsüberlegungen einfließen zu lassen und so über eine gesamtheitliche Sichtweise der komplexen Strukturen zu verfügen.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung stellt die für die Planung von Wasserkraftanlagen erforderliche Ermittlung der natürlichen Grundlagen sowie die notwendigen Planungsschritte bis hin zur Realisierung anhand konkreter Beispiele vor. Schwerpunkte sind dabei die komplexen genehmigungsrechtlichen Randbedingungen sowie die damit eng zusammenhängende Festlegung umweltrelevanter Maßnahmen im Umfeld der Wasserkraftanlage, wie z. B. Fischaufstiegs- und Fischabstiegsanlagen. Des Weiteren werden die unterschiedlichen Randbedingungen und Ansätze bei Wasserkraftplanungen in unterschiedlichen Ländern mittels Fallbeispielen in Deutschland, der Türkei sowie Zentralafrika dargestellt. Hierbei wird auch auf die international üblichen Standards zur Bewertung von Wasserkraftprojekten im Rahmen von vertieften Prüfungen, den sog. "Due Diligences, eingegangen.		
14. Literatur:	Vorlesungsmitschrift "Planung von Wasserkraftanlagen Giesecke, J, Mosonyi, E., Heimerl, S.: Wasserkraftanlagen - Planung, Bau und Betrieb. 5. Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer-Verlag, 2009, 924 S.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 307702 Exkursion Planung von Wasserkraftanlagen (1Tag)</li> <li>• 307701 Vorlesung Planung von Wasserkraftanlagen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden		

Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	30771 Planung von Wasserkraftanlagen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	---

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb
-----------------	------------------------------------

---

20. Angeboten von:	Wasserkraft
--------------------	-------------

---

## 30780      **Praktikum Strömungsmechanik und Wasserkraft**

2. Modulkürzel:	042000900	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Strömungslehre		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Messungen in der Strömungsmechanik und an hydraulischen Strömungsmaschinen durchzuführen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Im Rahmen des Praktikums werden sowohl Strömungsmessgrößen als auch Leistungs- und Wirkungsgraddaten von hydraulischen Strömungsmaschinen gemessen.</p>		
14. Literatur:	Versuchsunterlagen, Versuchsbeschreibung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 307805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 307807 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 307808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 307806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 307803 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 307801 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 307802 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 307804 Spezialisierungsfachversuch 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30781    Praktikum Strömungsmechanik und Wasserkraft (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:	Einführung mit Beamer-Präsentation, Vorführung der verwendeten Messgeräte, Versuchsaufbau
-----------------	---

---

20. Angeboten von:	Wasserkraft
--------------------	-------------

---

## 30800 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte

2. Modulkürzel:	041210009	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Blesl		
9. Dozenten:	Markus BleslKai HufendiekEric Jennes		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Ingenieurwissenschaftliche und betriebswirtschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer/-innen beherrschen die physikalisch-technischen Grundlagen der gekoppelten Kraft-Wärme-Erzeugung in KWK-Anlagen. Die Teilnehmer/-innen können energetische Auslegungen und Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen für diese Anlagen durchführen.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Wärmeversorgungssysteme und -strukturen mit ihren technischen, ökonomischen und ökologischen Parametern und können verschiedene Wärmeversorgungskonzepte technisch-wirtschaftlich vergleichen. Die Teilnehmer haben die Kompetenz, KWK-Anlagen und Wärmeversorgungssysteme zu analysieren und zu konzipieren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Begriffe und Begriffsdefinitionen</li> <li>• Thermodynamische Grundlagen und Prozesse der Kraft-Wärme-Kopplung (KWK)</li> <li>• Konfiguration und Systemintegration von KWK-Anlagen anhand praktischer Beispiele</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsrechnungen bei KWK-Anlagen</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung in Deutschland</li> <li>• Begriffliche und methodische Grundlagen der Wärmeversorgung</li> <li>• Grundlagen, Aufbau und Funktion von Wärmeversorgungssystemen</li> <li>• Vergleich von Wärmeversorgungssystemen</li> </ul>		

- Verbindungen zwischen Wärme- und Energieversorgungssystemen
- Wärmeversorgung im Kontext der Energiewende

14. Literatur:	Online-Manuskript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 308001 Vorlesung Kraft-Wärme-Kopplung: Anlagen und Systeme</li> <li>• 308002 Vorlesung Wärmeversorgungskonzepte</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30801 Kraft-Wärme-Kopplung und Versorgungskonzepte (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung, begleitendes Manuskript
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Energiesysteme



## 30810      **Praktikum: Techniken zur effizienten Energienutzung**

2. Modulkürzel:	041210024	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 3. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 3. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 3. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 3. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 3. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 3. Semester		
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"> <li>• Brennstoffzellentechnik (IER / IES)</li> <li>• Stirlingmotor (IER)</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW) (IER / ITW)</li> <li>• Wärmepumpe (ITW)</li> <li>• Sonnenkollektor (ITW)</li> <li>• Wärmeübertrager (ITW)</li> <li>• Kompressions-Kälteanlage (ITW)</li> <li>• IR-Kamera (ITW)</li> <li>• Diffusions-Absorptionskältemaschine (ITW)</li> <li>• Energieeffizienzvergleich (IER)</li> <li>• Online-Praktikum: Demand Side Management (IER)</li> </ul> <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:			
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Beamergetützte Einführung in das Thema, Praktische Übung an Exponaten und Maschinen im Labor
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

---

## 30820 Thermische Strömungsmaschinen

2. Modulkürzel:	042310011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Markus SchatzDamian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre, Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der physikalischen und technischen Vorgänge der Turbomaschinen in Gas- und Dampfturbinen und Turboladern</li> <li>• beherrscht die Thermodynamik der zugrundeliegenden thermodynamischen Systeme: Joule-Brayton-Prozess, Clausius-Rankine-Prozess, aufgeladener Seiliger Prozess, GuD-Prozess.</li> <li>• ist in der Lage, die Funktionsprinzipien der wesentlichen Turbomaschinen-Komponenten und deren Zusammenwirken zu erkennen und zu analysieren</li> <li>• verfügt über Kenntnisse über die Auslegung von Turbomaschinen mit numerischen Methoden und Versuchstechnik in Turbomaschinen</li> <li>• erkennt die technischen Grenzen der verschiedenen Turbomaschinentypen und kann diese begründen</li> <li>• beherrscht die analytische Durchdringung der eindimensionalen Betrachtung von Arbeitsumsetzung, Geschwindigkeitsdreiecken und Verlusten bei axialen und radialen Turbokompressoren und Turbinen und den daraus resultierenden Konsequenzen für deren Konstruktion</li> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse des Betriebsverhaltens und der Regelungsarten von Kompressoren und Turbinen</li> </ul>		
13. Inhalt:	- Einführung und Grundlagen		

	<ul style="list-style-type: none"><li>- Bauarten von Thermischen Turbomaschinen</li><li>- Thermodynamik der Systemprozesse</li><li>- Einsatzspektrum und Wahl des Turbomaschinentyps</li><li>- Verdichter und Turbinen von Gasturbinen</li><li>- Dampfturbinen</li><li>- Radiale Turbomaschinen</li><li>- Betriebszustände, Regelung und Betriebsverhalten</li><li>- Auslegung mit numerischen Methoden</li><li>- Versuchstechnik in Turbomaschinen</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>- Vogt, D., Thermische Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Universität Stuttgart</li><li>- Saravanamuttoo, H.I.H., Rogers, G.F.C., Cohen H., Straznicky P. V., Gas Turbine Theory, 6th ed., Prentice Hall 2008</li><li>- Dixon, S.L., Fluid Mechanics and Thermodynamics of Turbomachinery, Elsevier 2005</li><li>- Whitfield, A. and Baines, N.C., Design of Radial Turbomachines, Wiley 1990</li><li>- The Jet Engine, Rolls-Royce Technical Publ. 1996</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 308201 Vorlesung und Übung Thermische Strömungsmaschinen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium 138 Stunden Gesamt: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Podcasted Whiteboard, Tafelanschrieb, Skript zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

## 30830 Numerik und Messtechnik für Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	043210012	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Jürgen MayerMarkus Schatz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der Grundgleichungen von Struktur- und Fluidodynamik</li> <li>• beherrscht die Grundlagen der verschiedenen Diskretisierungstechniken</li> <li>• kennt die geeigneten Lösungsverfahren der numerischen Mathematik für die diskretisierten Gleichungen</li> <li>• erkennt die möglichen Einsatzbereiche der verschiedenen numerischen Verfahren und die Grenzen unterschiedlicher Modellbildungen</li> <li>• ist in der Lage, den unterschiedlichen Rechenaufwand bei verschiedenen Modellierungen und Lösungsverfahren zu begründen</li> <li>• verfügt über Grundkenntnisse moderner Rechentechnik</li> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen und die Anwendung von Messverfahren, die an Turbomaschinen zum Einsatz kommen</li> <li>• ist in der Lage, für unterschiedlichste Messaufgaben die geeigneten Werkzeuge auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• beherrscht den Umgang mit Verfahren zur Auswertung und Analyse der Messdaten</li> <li>• besitzt die Fähigkeit, die Ergebnisse in Hinblick auf Plausibilität und Aussage zu bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Einsatzbereiche numerischer Verfahren</li> <li>- Wissenschaftliches Rechnen und Einfluss der Hardware-Entwicklung</li> <li>- Modellierung</li> <li>- Strömungsmechanische Grundgleichungen</li> <li>- Turbulenzmodellierung</li> <li>- Diskretisierung von Differentialgleichungen</li> <li>- Netzerzeugung</li> <li>- Randbedingungen</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Finite-Differenzen-Verfahren</li> <li>- Finite-Volumen-Verfahren</li> <li>- Grundlagen der Finite-Elemente-Methode (FEM)</li> <li>- Lösungsverfahren</li> <li>- Numerik-Anwendungen</li> <li>- Grundlagen der Strömungsmesstechnik</li> <li>- Messverfahren zur Strömungsmessung</li> <li>- Einführung in die Schwingungsproblematik in Turbomaschinen</li> <li>- Schwingungsmessverfahren</li> <li>- Auswertung und Analyse dynamischer Signale</li> <li>- Ergänzende Messverfahren</li> <li>- Prüfstandstechnik</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayer, J.F., Numerische Methoden in Fluid- und Strukturmechanik, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>• Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 1: The Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, 2nd ed., Butterworth-Heinemann 2007</li> <li>• Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 2: Computational Methods for Inviscid and Viscous Flows, Wiley 1997</li> <li>• Casey, M., Wintergerste, T., Best Practice Guidelines, ERCOFTAC Special Interest Group on Quality and Trust in Industrial CFD, 2000</li> <li>• Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer 2002</li> <li>• Schatz, M., Eyb, G., Mayer, J.F., Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>• Casey, M., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>• Nitsche W., Brunn, A., Strömungsmesstechnik, Springer 2006</li> <li>• Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, 2007</li> <li>• Wittenburg, J., Schwingungslehre, Springer 1996</li> <li>• Karrenberg, U., Signale - Prozesse - Systeme, Springer 2005</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 308301 Vorlesung + 2 Übungen + 1 Präsentation Numerische Methoden in Fluid- und Strukturmechanik</li> <li>• 308302 Vorlesung Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen</li> <li>• 308303 Praktikum Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden  Selbststudium: 138 Stunden  Gesamt: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Skripten zu den Vorlesungen
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

## 30840 Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik

2. Modulkürzel:	043210014	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse und Verständnis der Grundgleichungen von Struktur- und Fluidodynamik</li> <li>• beherrscht die Grundlagen der verschiedenen Diskretisierungstechniken</li> <li>• kennt die geeigneten Lösungsverfahren der numerischen Mathematik für die diskretisierten Gleichungen</li> <li>• erkennt die möglichen Einsatzbereiche der verschiedenen numerischen Verfahren und die Grenzen unterschiedlicher Modellbildungen</li> <li>• ist in der Lage, den unterschiedlichen Rechenaufwand bei verschiedenen Modellierungen und Lösungsverfahren zu begründen</li> <li>• verfügt über Grundkenntnisse moderner Rechentechnik</li> </ul>		
13. Inhalt:	- 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"> <li>• Mayer, J.F., Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart, 27. Aufl., 2016</li> <li>• Eppler, R. Strömungsmechanik, Akad. Verlagsgesellschaft 1975</li> <li>• Bernard, P. S., Fluid Dynamics, Cambridge University Press 2015</li> </ul>		

- 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:	
---------------------------------	--

---

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

---

19. Medienform:	PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Vorlesungsmanuskript
-----------------	--

---

20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen
--------------------	---------------------------

---



## 30850 Turbochargers

2. Modulkürzel:	043210013	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics of engineering science including Fluid Mechanics and Thermodynamics, Basics of Thermal Turbomachinery.		
12. Lernziele:	The students of this module learn the thermodynamic and mechanical factors which determine how a turbocharger works. They understand the design and operational principles of turbocharger turbine and compressors, together with typical design parameters and velocity triangles for these. They understand how an engine can be correctly matched to a turbocharger system for best performance and operating range, and have an overview of the latest research into new engine systems and turbocharger developments, which will influence the development of the turbocharger industry in the years to come.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduction to turbocharging</li> <li>- Thermodynamics of turbocharging</li> <li>- Radial compressors for turbochargers</li> <li>- Axial and radial turbines for turbochargers</li> <li>- Mechanical design of turbochargers</li> <li>- Matching of a turbocharger with a combustion engine</li> <li>- Modern system developments</li> <li>- Design exercise for a radial compressor and a radial turbine</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vogt, D., Turbochargers, lecture notes, ITSM, University of Stuttgart</li> <li>- Baines, N.C., Fundamentals of Turbocharging, ISBN 0-933283-14-8, Concepts/NREC, Vermont, USA, 2005</li> <li>- Heireth, H., Prenniger, P., Charging the internal combustion engine, ISBN 3-211-83747-7, Springer 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 308501 Vorlesung und Übung Turbochargers		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Gesamt: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30851 Turbochargers (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Podcasted whiteboard, blackboard, script of lecture notes

---

20. Angeboten von: Thermische Turbomaschinen

---

## 30860 Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	043210015	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Markus SchatzJürgen Mayer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Technische Thermodynamik I+II, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	Der Studierende <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügt über vertiefte Kenntnisse über die Grundlagen und die Anwendung von Messverfahren, die an Turbomaschinen zum Einsatz kommen</li> <li>• ist in der Lage, für unterschiedlichste Messaufgaben die geeigneten Werkzeuge auszuwählen und anzuwenden.</li> <li>• beherrscht den Umgang mit Verfahren zur Auswertung und Analyse der Messdaten</li> <li>• besitzt die Fähigkeit, die Ergebnisse in Hinblick auf Plausibilität und Aussage zu bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der Strömungsmesstechnik</li> <li>- Messverfahren zur Strömungsmessung</li> <li>- Einführung in die Schwingungsproblematik in Turbomaschinen</li> <li>- Schwingungsmessverfahren</li> <li>- Auswertung und Analyse dynamischer Signale</li> <li>- Ergänzende Messverfahren</li> <li>- Prüfstandstechnik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schatz, M., Eyb, G., Mayer, J.F., Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>- Casey, M., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>- Nitsche W., Brunn, A., Strömungsmesstechnik, Springer 2006</li> <li>- Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, 2007</li> <li>- Wittenburg, J., Schwingungslehre, Springer 1996</li> <li>- Karrenberg, U., Signale - Prozesse - Systeme, Springer 2005</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 308601 Vorlesung Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen</li> </ul>		

- 308602 Praktikum Strömungs- und Schwingungmesstechnik für Turbomaschinen

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 21 Stunden  
Selbststudium: 69 Stunden  
Gesamt: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

PPT-Präsentationen, Tafelanschrieb, Übungen am PC,  
Vorlesungsmanuskript

---

20. Angeboten von:

Thermische Turbomaschinen

---

## 30870                      Praktikum Thermische Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	042310020	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Damian Vogt		
9. Dozenten:	Gerhard EybMarkus Schatz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gasturbine: Die Studierenden untersuchen des Betriebsverhaltens einer Gasturbine. Dabei werden bei unterschiedlichen Belastungszuständen Messgrößen erfasst und daraus die wesentlichen Kenngrößen bestimmt.</li> <li>• Radialverdichter: Es wird das Kennfeld eines Radialverdichters abgefahren und an verschiedenen Betriebspunkten werden die wichtigsten Kenngrößen aus den Messwerten bestimmt.</li> <li>• Axialgebläse: An einem Axialgebläse werden Strömungsmessungen durchgeführt, die Ergebnisse daraus werden in Form von Geschwindigkeitsdreiecken in die Charakteristik des Gebläses eingebunden.</li> <li>• Labyrinthdichtung: Die Studenten bestimmen an einer Labyrinthdichtung die besonderen Eigenschaften dieser Art von Wellenabdichtung.</li> <li>• Schwingungen in Turbomaschinen: An einzelnen Schaufeln und an einem rotierenden Laufrad werden Untersuchungen zum Schwingungsverhalten durchgeführt.</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 308705 Praktikumsversuch Schwingungen in Turbomaschinen</li> <li>• 308708 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 308707 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 308706 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 308703 Praktikumsversuch Axialgebläse</li> </ul>		

- 308701 Praktikumsversuch Gasturbine
  - 308702 Praktikumsversuch Radialverdichter
  - 308704 Praktikumsversuch Labyrinthdichtung
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 30 Stunden  
Selbststudium: 60 Stunden  
Gesamt: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Thermische Turbomaschinen

---

## 30900 Festigkeitslehre II

2. Modulkürzel:	041810015	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Bruchmechanik. Sie können die entsprechenden Normen und Regelwerke anwenden. Die Verfahren zur Kennwertbestimmung sind ihnen bekannt. Die Studierenden sind mit den Verfahren und Normen zur Bewertung schwingend beanspruchter Bauteile vertraut. Sie sind in der Lage, hochbeanspruchte integere und angerissene Bauteile hinsichtlich ihrer Sicherheit gegen Versagen zu berechnen und zu bewerten.		
13. Inhalt:	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		
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Roos, E.: Grundlagen und notwendige Voraussetzungen zur Anwendung der Reißwiderstandskurve in der Sicherheitsanalyse angerissener Bauteile, VDI Verlag, Reihe 18 Nr. 122, 1993, ISBN 3-18-142218-5		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 309001 Vorlesung Festigkeitslehre II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien		

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---



## 30910      **Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung**

2. Modulkürzel:	041810018	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<p><b>APMB-Versuche - unser Angebot:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Dehnungsmessungen</b></li> <li>- <b>Zerstörungsfreie Prüfung</b></li> <li>- <b>Molekulardynamik</b></li> </ul> <p>Weitere Auswahlmöglichkeiten finden Sie hier:  <a href="https://www.uni-stuttgart.de/studium/studienangebot_assets/maschinenbau/pdf/apmb.pdf">https://www.uni-stuttgart.de/studium/studienangebot_assets/maschinenbau/pdf/apmb.pdf</a></p> <p><b>SFP</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Einflussgrößen auf die Fließkurven metallischer Werkstoffe</b>  Fließkurven charakterisieren das Last- Verformungsverhalten von Werkstoffen. In diesem Praktikumsversuch werden Zug- und Druckversuche durchgeführt, aus denen die Studierenden die Fließkurven bestimmen. Durch die Wahl verschiedener Werkstoffe, Temperaturen und Dehnraten quantifizieren die Teilnehmer die Einflussgrößen auf die Fließkurven. Während der Versuchsdurchführung erlernen die Studierenden den Umgang mit den entsprechenden Versuchseinrichtungen und der zugehörigen Messtechnik.</li> <li>• <b>Praktische Einführung in die Methode der Finiten Elemente (FEM)</b>  Sie ist eines der wichtigsten Simulationsinstrumente in der technischen Anwendung. In diesem Spezialisierungsfachversuch erlernen die Studierenden den Umgang mit dem Finite Elemente Programm ABAQUS. Sie idealisieren eine einfache Probengeometrie, führen eine Berechnung durch und beurteilen die Ergebnisse.</li> <li>• <b>Additive Fertigung</b></li> </ul>		

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 Schlifffbilder 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"><li>• 309102 Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 309101 Spezialisierungsfachversuch 1</li><li>• 309105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li><li>• 309108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li><li>• 309106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li><li>• 309104 Spezialisierungsfachversuch 4</li><li>• 309103 Spezialisierungsfachversuch 3</li><li>• 309107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li></ul>
--------------------------------------	---

---

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	
---------------------------------	--

---

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

---

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

---

20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre
--------------------	--

---

## 30920            Elektronikmotor

2. Modulkürzel:	052601024	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Maschinen I		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen den konstruktiven Aufbau und die Funktionsweise von Elektronikmotoren (bürstenlosen Gleichstrommaschinen).		
13. Inhalt:	Einführung in den Aufbau und die Modellierung elektromagnetischer Kreise, magnetische und elektrische Ersatzschaltbilder, Aufbau und Funktion des Elektronikmotors, praktische Inbetriebnahme eines Elektronikmotors (Integrierte Veranstaltung: Vorlesung + praktische Übungen).		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• T.J. E. Miller: Brushless Permanent-Magnet and Reluctance Motor Drives, oxford science publications 1989</li> <li>• N. Parspour: Bürstenlose Gleichstrommaschine mit Fuzzy Regelung für ein Herzunterstützungssystem, Shaker Verlag, Aachen, 1996</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 309201 Vorlesung Elektronikmotor		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30921 Elektronikmotor (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung		

## 30930 EMV in der Automobiltechnik

2. Modulkürzel:	050310027	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse zur elektromagnetischen Verträglichkeit  Hochfrequenztechnik		
12. Lernziele:	Der Studierende kann eine EMV-Analyse von Komponenten des Automobils durchführen. Er kann typische Maßnahmen zur Beherrschung der EMV-Problematik benennen und kennt die EMV-Prüfverfahren in der Automobiltechnik.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der elektromagnetischen Verträglichkeit in der Automobiltechnik</li> <li>- EMV-Analyse und -Design für komplexe Systeme</li> <li>- EMV-Integration</li> <li>- EMV-Messtechnik/-Prüfverfahren in der Automobiltechnik</li> <li>- EMV-Simulation</li> </ul> Am Produktbeispiel "Elektrische Servolenkung werden die verschiedenen Verfahren zur EMV-Analyse, -Design und - Prüfung dargestellt.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwab, Adolf J.: Elektromagnetische Verträglichkeit, Springer Verlag, 1996</li> <li>- Habiger, Ernst: Elektromagnetische Verträglichkeit, Hüthig Verlag, 3. Aufl., 1998</li> <li>- Gonschorek, K.-H.: EMV für Geräteentwickler und Systemintegratoren, Springer Verlag, 2005</li> <li>- Kohling, A.: EMV von Gebäuden, Anlagen und Geräten, VDE-Verlag, Dezember 1998</li> <li>- Goedbloed, Jasper: EMV. Elektromagnetische Verträglichkeit. Analyse und Behebung von Störproblemen, Pflaum Verlag 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 309301 Vorlesung EMV in der Automobiltechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30931 EMV in der Automobiltechnik (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: PowerPoint, Tafelanschrieb

20. Angeboten von: Energieübertragung und Hochspannungstechnik

---

## 30940                    Industriegetriebe

2. Modulkürzel:	072710070	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Industriegetriebe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben die Studierenden Anwendungen und Besonderheiten von Industriegetrieben kennen gelernt,</li> <li>- können die Studierenden die in Konstruktionslehre erworbenen Grundlagen vertiefen und gezielt einsetzen.</li> </ul> <p>Erworbene <b>Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Industriegetriebe einordnen,</li> <li>- können im Industriegetriebebau übliche Werkstoffe und Maschinenelemente benennen und auswählen,</li> <li>- können Verzahnungen für industrielle Anwendungen geometrisch und hinsichtlich Tragfähigkeit auslegen,</li> <li>- können die Ansätze zur Systematik der Übersetzungs- und Drehmomentgerüste zur Baukastengetriebekonzeption nutzen,</li> <li>- können Übersetzungen, Drehzahlen und Drehmomente von Umlaufgetrieben bestimmen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	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.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bachmann, M.: Industriegetriebe. Skript zur Vorlesung</li> <li>- Schlecht, B.: Maschinenelemente 2. 1. Auflage, Pearson Studium München, 2010</li> <li>- Niemann, G., Winter, H.: Maschinenelemente Band 2. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2003</li> <li>- Müller, H.W.: Die Umlaufgetriebe. 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1998</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 309401 Vorlesung mit integrierten Übungen : Industriegetriebe</li> </ul>
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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
20. Angeboten von:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

## 30950 Mobile Energiespeicher

2. Modulkürzel:	050513063	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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

**30960****Praktikum Elektrische Maschinen und Antriebe**

2. Modulkürzel:	052601026	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen Elektrische Maschinen I und II, Leistungselektronik I		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage die theoretischen Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Gleichstrommaschine (GM): In diesem Versuch wird nochmals auf das Funktionsprinzip von Gleichstrommaschinen eingegangen. In einem weiteren Schritt werden die theoretischen Grundlagen und die Grundgleichungen zur Beschreibung der Gleichstrommaschinen aufgefrischt. Daraus werden die elektrischen Ersatzschaltbilder für die verschiedenen Maschinentypen abgeleitet. Im praktischen Teil des Versuches wird das stationäre Betriebsverhalten untersucht. Dabei wird auf die Beeinflussungsmöglichkeiten der Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie eingegangen. In einem weiteren Teil wird anhand eines Maschinensatzes, bestehend aus einer motorisch und einer generatorisch betriebenen Gleichstrommaschine, auf die vielseitige Energieumwandlung eingegangen. Dabei stehen die Begriffe Leistung und Wirkungsgrad im Vordergrund.</li> <li>Die Drehstrom-Asynchronmaschine (DASM): Im Rahmen des Versuches wird auf die Erzeugung des für die Funktion von Drehfeldmaschinen erforderlichen Drehfeldes durch Drehstromwicklungen eingegangen. Das Funktionsprinzip von DASM wird am Beispiel der Käfigläufervariante anhand der Zusammenhänge zwischen Durchflutung, Magnetfeld und Induktionsgesetz physikalisch anschaulich diskutiert. Das elektrische Ersatzschaltbild und dessen mögliche Vereinfachungen werden erarbeitet. Im praktischen Teil des Versuches wird das Verhalten einer Käfigläufermaschine anhand der Leerlauf-, Kurzschluss- und Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie (M-n-Kennlinie) untersucht. Es wird auf die Beeinflussungsmöglichkeiten der M-n-Kennlinie und die Begriffe Schein-, Wirk- und Blindleistung im Drehstromsystem eingegangen.</li> </ul>		

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"> <li>• 309601 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 309606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 2</li> <li>• 309608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 4</li> <li>• 309607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 3</li> <li>• 309604 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 309603 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 309602 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 309605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 1</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudiumszeit/Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiewandlung

## 31450 Simulation kerntechnischer Anlagen (Anlagendynamik)

2. Modulkürzel:	041610099	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 StarflingerMichael Buck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundlagen in Mathematik, Physik, Informatik.  Es wird empfohlen, die Vorlesung Kerntechnische Anlagen zur Energieerzeugung gehört zu haben, da Aufbau und Funktion der simulierten Druckwasserreaktoren bekannt sein sollte.		
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien und Möglichkeiten der Modellierung und Simulation von Kerntechnischen Anlagen, insbesondere der Thermohydraulik sowie der Neutronenkinetik, verstanden. Sie haben Einblick in wesentliche Simulationswerkzeuge, die für Auslegung und Genehmigung von Kernkraftwerken in Deutschland herangezogen werden. Sie können erste einfache Anlagenmodelle realisieren und auf ihrer Grundlage Simulationen zur Anlagendynamik durchführen. Sie verfügen damit über die Basis zur vertieften Anwendung der Methoden, z.B. in einer Studien- oder in der Masterarbeit.		
13. Inhalt:	I: Vorlesung "Simulation kerntechnischer Anlagen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von Leichtwasserreaktoren, wesentliche Komponenten</li> <li>• Grundlagen der Modellierung thermohydraulischer Netzwerke: Massen- Impuls- und Energiebilanzen, Zweiphasenströmungen, Wärmeübertragung mit Phasenwechsel</li> <li>• Numerische Lösungsmethoden: örtliche und zeitliche Diskretisierung, Löser für (nicht-)lineare Gleichungssysteme, Differentialgleichungen</li> <li>• Überblick über die international eingesetzten Systemcodes für die kerntechnische Anlagensimulation</li> <li>• Einführung in die Simulation mit dem deutschen Systemcode ATHLET: Modellierung der Anlagenkomponenten, Modellierung der Neutronenkinetik, Modellierung logischer Komponenten (Steuerung, Reaktorschutzsystem), Durchführung einer Simulation, Visualisierung von Ergebnissen</li> <li>• Beispiele für Transienten und Störfallszenarien als Auslegungsgrundlage der Sicherheitssysteme von Kernkraftwerken</li> <li>• Ausblick auf die Simulation schwerer Störfälle: Integralcode ASTEC</li> </ul>		

- 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

---

## 31470 Internationales Management

2. Modulkürzel:	100180001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael-Jörg Oesterle		
9. Dozenten:	Michael-Jörg Oesterle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BWL I: Produktion, Organisation und Personalführung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erkennen zunächst das Internationale Management in seinem disziplinären Sein innerhalb der Betriebswirtschaftslehre. Dies ist verbunden mit dem Erwerb von Wissen, warum und in welchem Maße die Tätigkeit von Unternehmen durch Internationalisierung verändert wird. Ansätze zur Handhabung der in diesen Veränderungen enthaltenen Herausforderungen sind insofern zu beherrschen. Neben Konzepte und Techniken der internationalen Unternehmensführung geht es hierbei auch um das interkulturelle Management.</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>Vorlesung Grundlagen Internationales Management (Sommersemester):</p> <p>Kernaufgaben und Bedeutung des Internationalen Managements, Institutionelle und rechtliche Rahmenbedingungen internationaler Geschäftstätigkeit, Formen des Markteintritts im Ausland, Internationalisierungsprozessforschung,</p> <p>Strategisches Internationales Management, Koordinationsmuster international tätiger Unternehmen: Strukturelle, technokratische und personenorientierte Mechanismen, Internationales Personalmanagement,</p> <p>Vorlesung Interkulturelles Management (Wintersemester):</p> <p>Kulturelle Dimension der internationalen Geschäftstätigkeit: Kulturvergleichende Studien, Bedeutung und Folgen interkultureller Differenzen in ausgewählten Unternehmensfunktionen, Möglichkeiten des Trainings interkultureller Handlungskompetenz</p> <p>Core Tasks and Importance of International Management, Institutional and legal framework conditions of International Management, Shapes of market entries in foreign countries,</p>		

	<p>Strategic International Management,</p> <p>Coordination-patterns of international acting firms: Structural, technocratic and personal-oriented workings,</p> <p>Cultural dimensions of International Management.</p> <p>Lecture Intercultural Management (Winter term): Cultural dimensions of international business, cross cultural studies, meaning and consequences of intercultural differences in selected organizational functions, training concepts for intercultural competencies</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> <p>Schneider, S. C., Barsoux, J.-L., Managing across Cultures, Harlow et al., neueste Auflage.</p> <p>Welge, M. K., Holtbrügge, D., Internationales Management. Theorien, Funktionen, Fallstudien, Stuttgart, neueste Auflage.</p> <p>Wild, J. J., Wild, K. L., Han, J. C. Y., International Business. The Challenges of Globalization, Upper Saddle River, NJ, neueste Auflage.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 314701 Vorlesung Grundlagen des Internationalen Managements</li> <li>• 314702 Übung Grundlagen des Internationalen Managements</li> <li>• 314703 Vorlesung Interkulturelles Management</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenz: 63 h</p> <p>Selbststudium: 207 h</p> <p>Contact hours: 63 h</p> <p>Autonomous study: 207 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 31471 Internationales Management: Grundlagen des Internationalen Managements (PL oB), Schriftlich, Gewichtung: 2</li> <li>• 31472 Internationales Management: Interkulturelles Management (PL oB), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1</li> </ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Beamer Präsentation, Tafel</p> <p>Projector presentation, blackboard</p>
20. Angeboten von:	ABWL, insbesondere Internationales und Strategisches Management

## 31690 Experimentelle Modalanalyse

2. Modulkürzel:	072810019	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III oder Technische Schwingungslehre		
12. Lernziele:	Der Studierende ist vertraut mit der messtechnischen Erfassung von Strukturschwingungen sowie der Aufbereitung der Messsignale im Frequenzbereich. Der Studierende ist in der Lage, daraus die modalen Kenngrößen zu identifizieren.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Inhalte in folgender Gliederung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendungen der experimentellen Modalanalyse</li> <li>• Methoden zur Schwingungsanregung, Messverfahren</li> <li>• Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung</li> <li>• Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung</li> <li>• Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich</li> </ul> Es werden zudem Anwendungen auf Problemstellungen der industriellen Praxis demonstriert. Als praktischer Teil werden fachbezogene Versuche zur experimentellen Modalanalyse angeboten.		
14. Literatur:	Vorlesungsmitschrieb, Weiterführende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. J. Ewins: "Modal Testing - theory, practice and application, 2nd edition, Research Studies Press Ltd, 2000, ISBN 0-86380-218-4.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 316901 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse</li> </ul>		



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

## 31700      Ausgewählte Probleme der Dynamik

2. Modulkürzel:	072810021	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 EberhardMichael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Technischer Mechanik, Maschinendynamik, Numerik		
12. Lernziele:	Kenntnis und Verständnis weitergehender Methoden zur Modellierung, Simulation und Analyse in der Technischen Dynamik, selbständige, sichere, kritische und kreative Anwendung von Lösungsmethoden auf Problemstellungen aus der Technischen Dynamik.		
13. Inhalt:	Es werden unterschiedliche ausgewählte Probleme aus dem Bereich der Technischen Dynamik behandelt, welche weiterführende Methoden verlangen. Dies beinhaltet verschiedene Aspekte aus der Mehrkörperdynamik, Kontinuumsmechanik, Finite-Elemente-Methode, Kontaktmechanik, Diskrete-Elemente-Methode, Robotik und Systemdynamik. Der Schwerpunkt der behandelten Themen wird individuell festgelegt.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schiehlen, W. und Eberhard, P.: Technische Dynamik. 2. Aufl., Wiesbaden : Teubner, 2004</li> <li>• Shabana, A.A.: Dynamics of Multibody Systems. Cambridge : Cambridge Univ. Press, 2005, 3. Auflage.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 317001 Vorlesung Ausgewählte Probleme der Dynamik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

## 31710      Ausgewählte Probleme der Mechanik

2. Modulkürzel:	072810022	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 EberhardMichael Hanss		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Der Studierende ist vertraut mit den Grundlagen von ausgewählten Problemen der Mechanik, ihrer mathematischen Beschreibung, ihrer analytischen bzw. näherungsweise Lösung sowie ihrer Bedeutung für die ingenieurwissenschaftliche Praxis.		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen ausgewählter Probleme der Mechanik.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 317101 Vorlesung Ausgewählte Probleme der Mechanik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	31711 Ausgewählte Probleme der Mechanik (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

## 31720 Model Predictive Control

2. Modulkürzel:	074810260	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Linear systems theory, non-linear control theory, Lyapunov stability  e.g. courses "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik, "Einfuehrung in die Regelungstechnik and "Konzepte der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	The students analyze and synthesize various types of model predictive controllers for different system classes and implement them in Matlab. They are able to derive systems-theoretic guarantees of MPC controllers, including closed-loop stability and robustness, and can assess the different properties, advantages, and disadvantages of different MPC schemes. The students have insight into current research topics in the field of model predictive control, which enables them to do their own first research projects in this area.		
13. Inhalt:	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

---

## 31860 Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	041110015	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>* Die Studierenden können Fragestellungen über die Funktion der Abgasnachbehandlungssysteme in Fahrzeugen analysieren und kennen den aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik in der Autoabgasbehandlung.</p> <p>* Sie verstehen vertieft die Funktionen von Autoabgasnachbehandlungskonzepten, können komplexe Problemstellungen der Autoabgaskatalyse abstrahieren sowie die Konzepte problemorientiert in Hinblick auf gegebene Problemstellungen auswählen, vergleichen und beurteilen.</p> <p>* Sie können experimentelle Ergebnisse auswerten, analysieren und deren Qualität einschätzen.</p> <p>* Die Studierenden können somit Konzepte und Lösungen auf dem aktuellen Stand der Autoabgaskatalyse entwickeln.</p>		
13. Inhalt:	Grundlagen und Historie der Abgasnachbehandlung, 3-Wege-Katalysatoren, On-Board-Diagnose, Dieselpartikelfilter, Stickoxidminderung (Selektive katalytische Reduktion, NOx-Speicherkatalysatoren) Lambda-Control, Neue Entwicklungen, integrierte Konzepte, Kinetikmessung, Modellbildung und Simulation		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Handouts der Präsentationen</li> <li>• Mollenhauer, Tschöke, Handbuch Dieselmotoren, Springer 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 318601 Vorlesung Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen</li> <li>• 318602 Exkursion Abgasnachbehandlung in Fahrzeugen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Vor-/Nachbearbeitung: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentation von PPT-Folien, Videos, Animationen und Simulationen, Overhead-Projektor-und Tafel-Anschrieb		

20. Angeboten von: Chemische Verfahrenstechnik

---

## 31870 Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung

2. Modulkürzel:	073100008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> <li>• typische industrielle BV-Systeme spezifizieren,</li> <li>• auslegen und</li> <li>• beurteilen können,</li> <li>• die relevanten Grundlagen der optischen Abbildung kennen</li> <li>• Parameter zur Beurteilung und Beschreibung von Abbildungs- und Beleuchtungsoptiken kennen,</li> <li>• gezielt Teilkomponenten aufgabengerecht auswählen können,</li> <li>• Grundlagen der linearen und nichtlinearen Filterung verstehen,</li> <li>• Standardverfahren der optischen 2D und 3D Erfassung kennen und in Ihren aufgabenspezifischen Vor- und Nachteilen beurteilen können</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abbildungen, Perspektive, Telezentrie, Hyperzentrie, Auflösung, Tiefenschärfe, Beugung</li> <li>• Sensoren, Kamerainterfaces, Beurteilungsparameter, Rauschen</li> <li>• Lineare Systemtheorie, Fourier, Lineare Filter, Rangordnungsfilter, morphologische Filter (Grundprinzip), Punktoperationen</li> <li>• Typische Bibliotheken</li> <li>• 2D Erfassungsgeometrien, 3D Messprinzipien</li> <li>• Spezifikation von Abbildungs- und Beleuchtungsoptiken</li> <li>• MTF, OTF</li> <li>• Abbildungsqualität/Bildfehler</li> <li>• Komponenten / Katalogarbeit</li> <li>• Grundlagen Photometrie/Radiometrie und Beleuchtungsquellen</li> <li>• Beleuchtungsgeometrien</li> <li>• Farbe, BRDF</li> <li>• 3D Bildverarbeitung</li> <li>• Einführung in Zemax</li> </ul>		
14. Literatur:	Hornberg: Handbook of Machine Vision  Fiete: Modeling the imaging chain of digital camera		



15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 318701 Vorlesung Bildverarbeitungssysteme in der industriellen Anwendung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Powerpoint, Laptops
20. Angeboten von:	Technische Optik

## 32040      Praktikum Energiesysteme

2. Modulkürzel:	041210021	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in der Energietechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktikumsversuchen (APMB, SF, HF) erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Es sind insgesamt 8 Versuche zu belegen. Aus den folgenden Spezialisierungsfachversuchen (SFV) sind 4 auszuwählen, für die jeweils ein Praktikumsbericht von mindestens ausreichender Qualität angefertigt werden muss:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Brennstoffzellentechnik</li> <li>• Energieeffizienzvergleich</li> <li>• Kraft-Wärme-Kopplung (BHKW)</li> <li>• Messen elektrischer Arbeit und Leistung</li> <li>• Stirlingmotor</li> <li>• Online-Praktikum: Stromverbrauchsanalyse und elektrisches Lastmanagement</li> </ul> <p>Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• APMB 1</li> <li>• APMB 2</li> <li>• APMB 3</li> <li>• APMB 4</li> </ul> <p>Beispiele:</p> <p>Brennstoffzellentechnik: Im Praktikum werden die Vor- und Nachteile des Einsatzes von Wasserstoff als Energieträger dargestellt. Hierzu wurde ein Versuchsstand aufgebaut, der Messungen an einer Solarzelle, Elektrolyse-Zelle und einer Brennstoffzelle ermöglicht. Bei der Versuchsdurchführung wird in einem ersten Schritt elektrische</p>		

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.

Stirlingmotor: In diesem Versuch wird die Wirkungsweise eines Stirlingmotors anhand eines Wärmekraftprozesses sowie eines Kältemaschinenprozesses demonstriert. Über Leistungs- und Verbrauchsmessungen werden verschiedene Wirkungsgrade eingeführt und berechnet.

---

14. Literatur:	Praktikumsunterlagen (online verfügbar)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 320401 Praktikum Spezialisierungsfachversuch 1</li><li>• 320402 Praktikum Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 320403 Praktikum Spezialisierungsfachversuch 3</li><li>• 320404 Praktikum Spezialisierungsfachversuch 4</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:28 h  Selbststudium und Prüfungsvorbereitung:62 h  Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamergetützte Einführung in das Thema, Praktische Übung an Exponaten und Maschinen im Labor
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Energiesysteme

---

## 32050 Werkstoffeigenschaften

2. Modulkürzel:	041810012	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben Grundkenntnisse über die belastungsabhängigen Schädigungsmechanismen und Versagensarten von metallischen Werkstoffen in Verbindung mit deren Verarbeitung und betrieblichen Einsatz. Sie haben vertiefte Kenntnisse über die im Kraftwerksbau verwendeten Werkstoffe, deren Eigenschaften und deren Charakterisierung. Sie sind vertraut mit den wichtigsten Gesetzen zur Beschreibung des Werkstoffverhaltens im Hochtemperaturbereich und den damit verbundenen Regelwerken. Sie können für thermisch belastete Bauteile die spezifische Belastungermitteln, geeignete Werkstoffe dafür auswählen und deren Sicherheit mit unterschiedlichen Methodiken beurteilen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Beanspruchungs- und Versagensarten</li> <li>- Werkstoffprüfung (Kriechen und Ermüdung)</li> <li>- Regelwerke und Richtlinien</li> <li>- Beanspruchungsabhängige Schädigungsmechanismen</li> <li>- Werkstoffe des Kraftwerkbaus</li> <li>- Stoffgesetze und Werkstoffmodelle</li> <li>- Beanspruchungen von warmgehenden Bauteilen</li> <li>- Zustands- und Schädigungsanalyse von Hochtemperaturbauteilen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Ergänzende Folien (im ILIAS-Kurs verfügbar)</li> <li>- Maile, K.: Fortgeschrittene Verfahren zur Beschreibung des Verformungs- und Schädigungsverhaltens von Hochtemperaturbauteilen im Kraftwerksbau, Shaker Verlag</li> <li>- Roos, E., Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure, 7. Auflage, Springer Verlag, 2022</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320501 Vorlesung Werkstoffeigenschaften</li> <li>• 320502 Übung Werkstoffeigenschaften</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h		

Summe: 180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	32051 Werkstoffeigenschaften (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## 32060 Werkstoffe und Festigkeit

2. Modulkürzel:	041810019	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 BüttnerDr. Fabian SprengDr. Martin WerzN. N.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Höhere Mathematik, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Vorgehensweisen bei der sicherheitstechnischen Beurteilung von Werkstoffen und Bauteilen. Sie sind mit wichtigen Werkstoffsimulations- und Berechnungsmethoden vertraut. Sie können das Wissen, das sie in den Kernmodulen erworben haben, gezielt in die Praxis umsetzen.		
13. Inhalt:	<p>Der Inhalt dieses Moduls teilt sich in werkstoff- und berechnungsorientierte Lehrveranstaltungen auf, die 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><b>BERECHNUNGSBLOCK</b></p> <p>Lehrblock 1 - Werkstoffmodellierung, WiSe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition und Aufbau von Werkstoffgesetzen</li> <li>- Einbindung in Finite Elemente Anwendungen</li> <li>- Stoffgesetze</li> </ul> <p>statische Plastizität zyklische Plastizität Kriechen zyklische Viskoplastizität</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schädigungsmodelle</li> <li>- Selbstständige Programmierung und Implementierung eines Materialmodells in ein kommerzielles Finite Elemente Programm. Evaluation der Ergebnisse.</li> </ul> <p>Lehrblock 2 - Festigkeitslehre II, SoSe</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bruchmechanische Bauteilanalyse</li> </ul> <p>Linearelastische Bruchmechanik Elastisch-plastische Bruchmechanik zyklisches Risswachstum Kennwertermittlung Normung und Regelwerke</p>		

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:	<p>Alle Lehrblöcke:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Ergänzende Folien im Internet (online verfügbar)</li> </ul> <p>Zusätzlich:</p> <p>Lehrblock 1 - Werkstoffmodellierung</p> <p>Lemaitre, J., Chaboche, J.-L.: Mechanics of solid materials, Cambridge University Press</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320601 VL Berechnungsblock</li> <li>• 320602 VL Werkstoffblock</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudium: 138 h</p> <p>Summe: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32061 Werkstoffe und Festigkeit (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien</p>
20. Angeboten von:	<p>Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre</p>

---

## 32070 Werkstoffmodellierung

2. Modulkürzel:	041810014	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Höhere Mathematik, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den Grundlagen von mehrdimensionalen Werkstoffgesetzen vertraut. Sie sind in der Lage, die konstitutiven Gleichungen der Werkstoffgesetze in Finite Elemente Programme zu implementieren. Sie kennen fortgeschrittene Werkstoffmodelle zur Beschreibung von zyklischem und viskosem Verhalten. Die wichtigsten Schädigungsmodelle zur Beschreibung des Werkstoffversagens sind ihnen bekannt. Sie sind in der Lage problemspezifisch Werkstoffmodelle auszuwählen und einzusetzen. Sie haben die Grundlagen, eigene Modelle zu entwerfen und programmtechnisch umzusetzen.		
13. Inhalt:	1. Definition und Aufbau von Werkstoffgesetzen 2. Einbindung in Finite Elemente Anwendungen 3. Stoffgesetze 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:	- 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"> <li>• 320701 VL Werkstoffmodellierung</li> <li>• 320702 Übung Werkstoffmodellierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		



17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Manuskript, PPT-Präsentationen, online verfügbare Zusatzmaterialien

---

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## 32080 Schadenskunde

2. Modulkürzel:	041810013	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen den grundsätzlichen Ablauf einer Schadensuntersuchung. Die möglichen unterschiedlichen Schadensursachen und die dadurch verursachten Schäden sind ihnen bekannt. Sie können Schäden anhand ihrer Erscheinungsform bezüglich ihrer Ursache einordnen und klassifizieren. Sie sind in der Lage, anhand des Schadensbildes die Ursachen selbstständig zu erkennen und entsprechende Abhilfemaßnahmen vorzuschlagen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definition und Klassifizierungen von Schäden</li> <li>- Schäden durch mechanische Beanspruchung</li> <li>- Schäden durch thermische Beanspruchung</li> <li>- Schäden durch korrosive Beanspruchung</li> <li>- Schäden durch tribologische Beanspruchung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Ergänzende Folien (im ILIAS-Kurs verfügbar)</li> <li>- Broichhausen, J.: Schadenskunde, Carl Hanser Verlag</li> <li>- Lange, G.: Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, WILEY-VHC Verlag</li> <li>- Grosch, J.: Schadenskunde im Maschinenbau, 5<sup>th</sup> Edn. Expert-Verlag, Renningen, 2010</li> </ul>		
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		

## 32090 Fügetechnik

2. Modulkürzel:	041810016	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	1. Technische Bedeutung der Schweißtechnik und werkstoffkundliche Vorgänge beim Schweißen von metallischen Werkstoffen Gefügveränderungen 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:			
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
--------------------	--

---

## 32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren

2. Modulkürzel:	072200005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studenten können: Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären. verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen. Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen. Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen. Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben. Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten. Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten. industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.		
13. Inhalt:	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.

Stichpunkte:

- 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:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32111 Thermokinetische Beschichtungsverfahren (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## 32120 Softwareentwurf für technische Systeme

2. Modulkürzel:	041500008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik		
12. Lernziele:	Die Studierenden verstehen die Grundkonzepte von Objektorientierter, Komponentenbasierter und Relationalen Entwurfsmethodik. Sie kennen verschiedene Softwareentwurfsprozesse und Methoden und Werkzeuge für die Projektplanung- und Steuerung komplexer Projekte. Die Studierenden verwenden und beherrschen die Anwendung dieser Konzepte und Methoden im Rahmen einer Fallstudie in Gruppen		
13. Inhalt:	<p>Aufbauend auf grundlegenden Kenntnissen der Informatik wie Datenstrukturen und Prinzipien der Programmierung werden die Konzepte objektorientierter und komponentenbasierter Architekturen als Basis moderner Anwendungen erarbeitet. Erweiterte technische Konzepte wie 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"> <li>• 321202 Übung Softwareentwurf für technische Systeme</li> <li>• 321201 Vorlesung Softwareentwurf für technische Systeme</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32121 Softwareentwurf für technische Systeme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Höchstleistungsrechnen

---



## 32130 Parallele Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	041500014	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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"> <li>• Wie sind parallele und verteilte Systeme aufgebaut?</li> <li>• Wie finde ich das passende Rechnersystem für mein Problem?</li> <li>• Wie entwerfe ich parallele Software?</li> <li>• Wie konzipiere ich einen IT-Service für die technisch-wissenschaftliche Simulation?</li> <li>• Verstehen der Vorgänge innerhalb der Prozessor- Hardware, des Netzwerkes, der Schwierigkeiten beim Implementieren effizienter Algorithmen.</li> <li>• Grundbegriffe des Computing im Bereich massiven Rechnens</li> <li>• Verstehen grundsätzlicher Algorithmen, die im Höchstleistungsrechnen eine wichtige Rolle spielen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rechnerarchitekturen</li> <li>• Betriebsweisen und Betriebssysteme</li> <li>• Programmiermodelle</li> <li>• Entwicklung paralleler Software</li> <li>• Parallelisierungsstrategien</li> <li>• Grid-Technologie und verteiltes Rechnen</li> <li>• Hardware: Prozessoren, Pipelining, Parallelität, Multi-Core, Vector_Units, Caches, Bandbreite, Latenz, Performance, Vektorisierung.</li> <li>• Implementierung: Vektoren, Datenstrukturen für schwachbesetzte Matrizen, Differenzialgorithmen, Finite- Elemente.</li> <li>• Numerische Mathematik: Partielle Differentialgleichungen, Diskretisierung, Lösungsverfahren für lineare Gleichungssysteme.</li> <li>• Parallelisierung: Grundlegende Ansätze, Programmiermodelle, Effizienz</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript / Eigene Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 321302 Vorlesung Numerik für Höchstleistungsrechner</li> </ul>		

	• 321301 Vorlesung Parallelrechner - Architektur und Anwendung
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

## 32150 Parallelrechner - Architektur und Anwendung

2. Modulkürzel:	041500009	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnisse in numerischer Mathematik und Programmierung		
12. Lernziele:	Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung der notwendigen Grundkenntnisse, um die Studenten in die Lage zu versetzen, Lösungen zu folgenden Fragestellungen zu erarbeiten: 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?		
13. Inhalt:	Motivation des parallelen Rechnens Rechnerarchitekturen Betriebsweisen und Betriebssysteme Programmiermodelle Entwicklung paralleler Software Parallelisierungsstrategien Grid-Technologie und Verteiltes Rechnen		
14. Literatur:	Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 321501 Vorlesung Parallelrechner - Architektur und Anwendung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32151 Parallelrechner - Architektur und Anwendung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint-Praesentation, Tafelaufschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

## 32160 Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch-wissenschaftlichen Visualisierung

2. Modulkürzel:	041500010	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik und Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden können technischwissenschaftliche Daten visualisieren. Die Studierenden verstehen die Grundlagen der menschlichen Wahrnehmung und können diese auf die Visualisierung und Darstellung von Berechnungsergebnissen anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse über aktuelle Hard- und Software zur Erstellung komplexer interaktiver virtueller Welten anzuwenden		
13. Inhalt:	Wie funktioniert die menschliche Wahrnehmung? Grundlagen der Computergrafik. Hard- und Software für immersive virtuelle Umgebungen. Konkrete Anwendungen von Augmented Reality-Techniken. Modellierung für VR- und AR Anwendungen.		
14. Literatur:	Vortragsfolien/online slides		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 321601 Vorlesung Virtuelle und erweiterte Realität in der technisch - wissenschaftlichen Visualisierung</li> </ul>		
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		

## 32170 Numerik für Höchstleistungsrechner

2. Modulkürzel:	041500011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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:	Hardware: Prozessoren, Pipelining, Parallelität, Multi-Core, Vector_Units, Caches, Bandbreite, Latenz, Performance, Vektorisierung.  Implementierung: Vektoren, Datenstrukturen für schwachbesetzte Matrizen, Differenzenalgorithmen, Finite-Elemente.  Numerische Mathematik: Partielle Differentialgleichungen, Diskretisierung, Lösungsverfahren für Lineare Gleichungssysteme.  Parallelisierung: Grundlegende Ansätze, Programmiermodelle, Effizienz.		
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		

## 32180 Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess

2. Modulkürzel:	041500012	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, fundierte Grundkenntnisse in der technischen Mechanik, numerischen Mathematik und Informatik		
12. Lernziele:	Die Studierenden des Moduls haben die Prinzipien und Möglichkeiten der Modellierung und Simulation (MCAE) verstanden sowie deren Eingliederung in einen modernen virtuell-basierten Entwicklungsprozess kennengelernt. Sie können beurteilen, für welchen Verwendungszweck welche Simulationsmethoden am besten geeignet sind. Sie können erste einfache Anwendungen der FEM-Simulation auf strukturelle mechanische Fragestellungen realisieren und verfügen über die Basis zur vertieften Anwendung dieser Methoden, z.B. in einer Studien- oder in der Masterarbeit.		
13. Inhalt:	I. Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> <li>Eingliederung von CAE-Methoden in den Entwicklungsprozess, virtuelle Produktentwicklung, Soft- und Hardwareumgebung, MCAEProzesskette, Innovative MCAEKonzeptwerkzeuge, Optimierung, Simulationsdatenmanagement</li> <li>Grundbegriffe ingenieurwissenschaftlicher Berechnungen</li> <li>Die Finite Element Methode - lineare und nichtlineare Berechnungen, Formulierung und Berechnung von Finite Element Matrizen, Lösungsverfahren</li> <li>Einführung in das FEM-Programm ABAQUS, Übungsbeispiele</li> <li>zukünftige Entwicklungen, Ausblick.</li> </ul> II. Praktikum: "Finite Elemente-Analyse mit ABAQUS" <p>Durchführung von 2 Simulationen in 4 Stunden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Linear statische Berechnung einer ebenen Stab-Balken-Konstruktion</li> <li>Nichtlineare statische Berechnung eines ebenen Balkentragwerkes</li> </ul>		
14. Literatur:	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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 321801 Vorlesung Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess</li><li>• 321802 Übungen, praktische Simulationen, 4 Std.</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: ca. 25 h Selbststudium: ca. 65 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32181 Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess (BSL), Schriftlich 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

## 32190      **Praktikum Methoden der Modellierung und Simulation**

2. Modulkürzel:	041500013	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Informatik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiel1: Visualisierung technisch-wissenschaftlicher Daten mit COVISE:</p> <p>Anhand von Beispielen aus der Simulation der Wasserströmung in hydraulischen Strömungsmaschinen werden grundlegende Visualisierungsmethoden wie das Berechnen von Schnittflächen, Isoflächen, die Darstellung von Skalar- und Vektorfeldern sowie die Berechnung von Partikelbahnen vermittelt. Die Studenten können zuerst am Rechner, später in der VR-Umgebung des HLRS, eigene Daten oder Beispieldatensätze visualisieren.</p> <p>Beispiel2: Modellierung mit 3D Studio Max für VRUmgebungen:</p> <p>In diesem Praktikum werden Grundlagen der Modellierung und Animation vermittelt. Anhand von einfachen Beispielen werden Objekte erstellt, texturiert und animiert. Speziell für virtuelle Umgebungen werden Kamerafahrten, interaktive Elemente und Methoden zur Beschleunigung des Renderings wie LODs und visibility culling angewandt. Im Anschluss können die erstellten virtuellen Welten in der CAVE des HLRS erlebt werden.</p> <p>Beispiel3: Finite Elemente-Analyse mit ABAQUS</p> <p>Das Praktikum dient als Ergänzung zur Vorlesung "Computerunterstützte Simulationsmethoden (MCAE) im modernen Entwicklungsprozess" und bietet den Studenten die Möglichkeit, die in der Vorlesung behandelten</p>		



theoretischen Grundlagen zur Finite-Elemente-Methode (FEM) praktisch anzuwenden. In einem 4 stündigen Praktikum sammeln Sie erste Erfahrungen mit dem weltweit eingesetzten Finite-Elemente Programm ABAQUS. Die Studenten lernen dabei die Arbeitsweise mit ABAQUS (Modellaufbau, Erstellung Inputdatensatz, Durchführung der Simulation sowie graphische Auswertmöglichkeiten) kennen. Anhand von Aufgabenstellungen, die teilweise bereits in der Vorlesung theoretisch gelöst wurden, müssen sie 2 Simulationen selbständig durchführen:

Linear statische Berechnung einer ebenen Stab-Balken-Konstruktion

Geometrisch nichtlineare statische Berechnung eines ebenen Balkentragwerkes

Durch einfache Parameteränderungen am FEMModell können sie die Auswirkungen auf die Ergebnisse studieren und visualisieren

14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 321901 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 321902 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 321903 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 321904 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 321905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 321906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 321907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 321908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Nacharbeitszeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32191 Praktikum Methoden der Modellierung und Simulation (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen

## 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studenten können: 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.		

	<p>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.</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: Grundlagen von Festkörpern im Allgemeinen und der Keramik. Einteilung der Keramik nach anwendungstechnischen und stofflichen Kriterien, Trennung in Oxid-/ Nichtoxidkeramiken und Struktur-/ Funktionskeramiken. Abgrenzung Keramik zu Metallen. Grundregeln der Strukturmechanik, Bauteilgestaltung und Bauteilprüfung. Klassische Herstellungsverfahren vom Rohstoff bis zum keramischen Endprodukt. Formgebungsverfahren, wie das Axialpressen, Heißpressen, Kalt-, Heißisostatpressen, Schlicker-, Spritz-, Foliengießen und Extrudieren keramischer Massen. Füge- und Verbindungstechnik. Sintertheorie und Ofentechnik. Industrielle Anwendungen (Überblick und Fallbeispiele).</p>
14. Literatur:	<p>Skript</p> <p><b>Brevier Technische Keramik, 4. Aufl., Fahner Verlag, 2003, ISBN 3-924158-36-3</b></p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 322101 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile I</li><li>• 322102 Vorlesung mit Übung Fertigungstechnik keramischer Bauteile II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

## 32240 Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Sensor- und Systemaufbau

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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 ZimmermannPeter MackRobert MolitorPatrick Tritschler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester		
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"> <li>• die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen,</li> </ul>		

- 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.

Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Mikrosysteme über den ganzen Lebenszyklus gelegt.

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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Demonstrationsobjekte, Onlinebefragung (QR-Code)
20. Angeboten von:	Mikrotechnik

## 32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester		

	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester
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"> <li>- D. Neamon: Semiconductor Physics and Devices, Mc Graw-Hill, 2002</li> <li>- S. Wolf: Silicon Processing for the VLSI Era, Vol. 2, Lattice Press, 1990</li> <li>- S. Sze: Physics of Semiconductor Devices, 2nd Ed. Wiley Interscience, 1981</li> <li>- P.E. Allen and D.R. Holberg: CMOS Analog Circuit Design, Saunders College Publishing.</li> <li>- L.E. Glasser and D.W. Dobberpuhl: The Design and Analysis of VLSI Circuits, Addison Wesley.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 322501 Vorlesung und Übung Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme ( Blockveranstaltung)</li> </ul>
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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

**32260 Logistik**

2. Modulkürzel:	072100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 1. Semester		
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 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.

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.

---

13. Inhalt:

Das Modul "Logistik besteht aus den Vorlesungen "Methoden und Strategien in der Logistik und "Distributionszentrum.

Der erste Teil des Moduls, die Vorlesung **Methoden und Strategien in der Logistik**, vermittelt Methodenwissen für inner- und überbetriebliche Prozesse der Logistik.

Neben der Darstellung und Anwendung von Methoden in den Bereichen Beschaffungs-, Produktions- und Distributionslogistik werden auch kooperative Ansätze entlang von Lieferketten (Supply Chain Management) und Logistiknetzwerken illustriert.

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

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

- Wareneingang
- Lager 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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold, D., Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen, 6. Auflage, Springer, Berlin 2009</li> <li>• Arnold, D., Isermann, H., Kuhn, A., Tempelmeier, H., Furmans, K. (Hrsg.): Handbuch Logistik, 3. Auflage, Springer, Berlin 2008</li> <li>• Becker, T.: Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren, 3. Auflage, Springer, Berlin 2018</li> <li>• Gudehus, T.: Logistik - Grundlagen, Strategien, Anwendungen, 3. Auflage, Springer, Berlin 2005</li> <li>• Pfohl, H.-C.: Logistiksysteme, 9. Auflage, Springer, Berlin 2018</li> <li>• Pulverich, M., Schietinger, J. (Hrsg.): Handbuch Kommissionierung - Effizient Picken und Packen, Verlag Heinrich Vogel, München 2009</li> <li>• ten Hompel, M. (Hrsg.), Schmidt, T., Nagel, L.: Materialflusssysteme - Förder- und Lagertechnik, 3. Auflage, Springer, Berlin 2007</li> <li>• ten Hompel, M., Schmidt, T.: Warehouse Management - Organisation und Steuerung von Lager- und Kommissioniersystemen, 4. Auflage, Springer, Berlin 2010</li> <li>• Wiendahl, H.-P.: Erfolgsfaktor Logistikqualität, 2. Auflage, Springer, Berlin 2002</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 322601 Vorlesung + Übung Distributionszentrum</li> <li>• 322602 Vorlesung + Übung Methoden und Strategien in der Logistik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>45 Std. Präsenz  45 Std. Vor-/Nachbearbeitung  90 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung</p> <p><b>Summe: 180 Stunden</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32261 Logistik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Fördertechnik, Intralogistik und Technische Logistik

## 32270 Bioverfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041000001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 2. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden lernen die Grundlagen zur kinetischen Modellierung biologischer Systeme, der Bilanzierung, Prozessführung, Maßstabsübertragung und Wirtschaftlichkeitsbetrachtung von Bioprozessen kennen, um diese anschließend auch grundsätzlich auslegen zu können.</p> <p>Die Studierenden kennen nach der Vorlesung die für diese Aufgabe notwendigen Ansätze, haben diese verstanden und sind in der Lage diese auch an einfachen Beispielen anzuwenden. Übungsaufgaben vertiefen das Wissen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der chemischen / enzymatischen Reaktionstechnik</li> <li>• Kinetik enzymkatalysierter Reaktionen</li> <li>• Wiederholung substanzieller Eigenschaften des mikrobiellen Stoffwechsels</li> <li>• Einführung in die Bioreaktionstechnik</li> <li>• unstrukturierte Modelle des Wachstums und der Produktbildung</li> <li>• Maintenance</li> <li>• Prinzipien der Prozessführung und Bilanzierung von Bioprozessen</li> <li>• Grundlagen des Stofftransports in Biosuspensionen</li> <li>• Grundtypen von Bioreaktoren</li> <li>• Leistungseintrag, Mischzeit, Wärmetransport</li> <li>• scale-up</li> <li>• Wirtschaftlichkeitsbetrachtung</li> </ul> <p>Hinweis: Vorlesungsfolien sind in Englisch, um der Internationalität der Forschung Rechnung zu tragen.</p>		
14. Literatur:	Nielsen, J., Villadsen, J., Liden, G. Bioreaction Engineering Principles, ISBN 0-306-47349-6		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322701 Vorlesung Bioverfahrenstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32271 Bioverfahrenstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung:  
1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: multiple

---

20. Angeboten von: Bioverfahrenstechnik

---

## 32300 Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710060	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I - II		
12. Lernziele:	<p>Im Modul "Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung werden die Studierenden mit den Prozessen, Methoden und Werkzeugen vertraut gemacht, mit denen eine moderne Entwicklung komplexer, mechatronischer Produkte durchgeführt wird.</p> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Herausforderungen der modernen Produktentwicklung und deren Anforderungen an die Informationstechnologie,</li> <li>• kennen die unterschiedlichen Informationstechnologien zur Unterstützung der Produktentwicklung,</li> <li>• kennen die Methoden und Begriffe der Prozessgestaltung,</li> <li>• können die Bausteine eines IT unterstützten Entwicklungsprozesses beschreiben und im Zusammenwirken zuordnen,</li> <li>• kennen die Methoden und Systeme zur</li> </ul> <p>Produktstrukturierung,  Produktmodellierung,  Produktdatenverwaltung,  Produktbewertung,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen ein methodisches Konzept einer wissensbasierten Produktentwicklung,</li> <li>• kennen die Technologien und Methoden zur Produktbewertung,</li> <li>• kennen Standards und Methoden für eine internationale Zusammenarbeit im Entwicklungsprozess,</li> <li>• kennen die Grundlagen und Bausteine des Wissensmanagements,</li> </ul>		

- 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"> <li>• 323001 Vorlesung Informationstechnik und Wissensverarbeitung in der Produktentwicklung II</li> </ul>
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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint Präsentationen mit erläuternden Videos und Systemdemonstrationen, Exkursion
20. Angeboten von:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

## 32310 Fahrzeug-Design

2. Modulkürzel:	072710160	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Daniel HolderThomas MaierAlexander Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
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"> <li>• das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Fahrzeugdesign als Bestandteil der Fahrzeugentwicklung (incl. ergonomische Grundlagen),</li> <li>• die Kenntnis über wesentliche Gestaltungsmethoden im Fahrzeugdesign,</li> <li>• die Fähigkeit Einflussfaktoren auf das Fahrzeugdesign (z. B. Art + Anzahl der Passagiere, Gepäckvolumen, Fahrzeugklasse, Fahrzeugverwendungszweck, Gesetzesrichtlinien, technische Funktionsbaugruppen etc.) zu definieren und darauf aufbauend ein Pkw-Maßkonzept zu erstellen,</li> <li>• Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Pkw-Tragwerkskonstruktion,</li> <li>• ein detailliertes Verständnis von Interior- und Exteriorformgebung, Fahrzeugpackaging, Oberflächen-, Material- und Farbauswahl (Color and Trim) sowie Grafikgestaltung bei der Fahrzeuggestaltung,</li> <li>• Kenntnisse über die wesentlichen Einflussfaktoren eines guten, herstellerkennzeichnenden Corporate Design.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Darstellung des interdisziplinären und ambivalenten Fahrzeugdesign und Vorstellung des Tätigkeitsfelds von Studioingenieuren und Fahrzeugdesignern. Beschreibung des Fahrzeugdesignprozesses als Bestandteil des allgemeinen Fahrzeugentwicklungsprozesses. Es wird aufgezeigt, wie durch Definition wesentlicher Einflussfaktoren ein Fahrzeugmaßkonzept aufgebaut werden kann. Darauf aufbauend wird auf Tragwerkgestaltung, Formgebung, Package, Color and Trim, Produktgrafik sowie strategische Aspekte im Fahrzeugdesign eingegangen. Es werden praktische und theoretische Ansätze vorgestellt.		



14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen, Macey, Wardle: H-Point, The Fundamentals of Car Design und Packaging. design studio press, 2008.</li> <li>• Schefer: Philosophie des Automobils, Ästhetik der Bewegung und Kritik des Automobilen Designs. W. Fink, 2008.</li> <li>• Braess, Seiffert (Hrsg.): Vieweg Handbauch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage. Vieweg, 2007.</li> <li>• Braess, Seiffert (Hrsg.): Automobil Design und Technik, Formgebung, Funktionalität, Technik. Vieweg, 2007.</li> <li>• Seeger: Vom Königsschiff zum Basic Car, Entwicklungslinien und Fallstudien des Fahrzeugdesigns. E. Wasmuth Verlag, 2007.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 323101 Vorlesung Fahrzeug-Design</li> <li>• 323102 Übung (inkl. Praktikum) Fahrzeug-Design</li> </ul>
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

## 32320 Interface-Design

2. Modulkürzel:	072710150	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
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"> <li>• das Wissen über die wesentlichen Grundlagen des Interfacedesigns als Bestandteil der methodischen Entwicklung und zur Vertiefung des Technischen Designs,</li> <li>• die Kenntnis über wesentliche Interaktionsprinzipien zur Wahrnehmung, Kognition und Betätigung und Benutzung,</li> <li>• die Fähigkeit wichtige Methoden zur Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle anzuwenden, Lösungen zu realisieren und zu präsentieren,</li> <li>• die Fertigkeiten zur Planung und Durchführung von Usability-Tests mit Probanden,</li> <li>• grundlegende Kenntnisse zu Kriterien und Bewertung von Anzeigern und Stellteilen über die XKompatibilitäten,</li> <li>• ein detailliertes Verständnis von Makro-, Mikro- und Informationsergonomie und deren Integration in die Planungs-, Konzept-, Entwurfs- und Ausarbeitungsphase,</li> <li>• die Fähigkeit zur Durchführung und Auswertung einer Workflow-Analyse als Querschnittsfunktion,</li> <li>• die Fähigkeit effiziente Bedienstrategien zu beurteilen,</li> <li>• das Wissen über Auswirkungen und zukünftige Trends der Interfacegestaltung.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Darstellung des interdisziplinären 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"><li>• Maier, T. , Schmid, M.: Online-Skript IDeEnKompakt mit SelfStudy-Online-Übungen, Zühlke, Detlef: Der intelligente Versager - Das Mensch-Technik-Dilemma. Darmstadt: Primus Verlag, 2005.</li><li>• Zühlke, Detlef: Useware-Engineering für technische Systeme. Berlin: Springer, 2004.</li><li>• Bullinger, Hans-Jörg: Ergonomie, Produkt- und Arbeitsplatzgestaltung. Stuttgart: Teubner, 1994.</li><li>• Baumann, Konrad, Lanz, Herwig: Mensch- Maschine-Schnittstellen elektronischer Geräte. Berlin: Springer, 1998.</li><li>• Norman, Donald. A.: Emotional Design: Why We Love (or Hate) Everyday things. New York: Basic Book, 2005.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 323201 Vorlesung Interface-Design</li><li>• 323202 Übung (inkl. Praktikum) Interface-Design</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32321 Interface-Design (PL), 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

---

## 32330 Getriebelehre: Grundlagen der Kinematik

2. Modulkürzel:	072600005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Durch Getriebe wird auf die unterschiedlichste Art und Weise die Transformation von Bewegungen ermöglicht. Dabei treten verschiedene Kräfte und Momente auf. Die Vorlesung legt ihren Schwerpunkt auf die Getriebekinematik ebener Getriebe (Bewegung der Getriebeglieder). Dabei werden die Lageänderungen der Getriebeelemente, deren Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Bahnkurven betrachtet. Anstelle von Differentialgleichungen werden grafische Verfahren zur Lösungsfindung verwendet.</p> <p>In diesem Modul lernen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Systematik und die unterschiedlichen Bauformen von Getrieben zu strukturieren,</li> <li>• die Lagensynthese von Gelenkgetrieben durchzuführen,</li> <li>• die Mechanismen und Getrieben unter Anwendung verschiedener grafischer Lösungsverfahren zu analysieren und zu modifizieren,</li> <li>• Übersetzungen und Drehzahlen von Umlaufgetrieben zu ermitteln und anhand von Rahmenbedingungen zu optimieren,</li> <li>• viergliedrige Kurbelgetriebe durch kinematische Umkehr zu unterteilen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über gleichförmig und ungleichförmig übersetzende Getriebe</li> <li>• Bauformen räumlicher und ebener Vielgelenk-Ketten Systematik der Viergelenkkette, Bauformen von Viergelenkgetrieben</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grafische und analytische Ermittlung von Geschwindigkeiten und Beschleunigungen an eben bewegten Getriebegliedern</li><li>• Relativbewegungen mehrgliedriger Systeme Krümmungsverhältnisse von Bahnkurven</li><li>• Geschwindigkeits- und Beschleunigungspol, Polbahnen, Wende- und Tangentialkreis bewegter Ebenen</li><li>• Ebene viergliedrige Kurbelgetriebe</li><li>• Überblick über Kurvengetriebe</li></ul>
14. Literatur:	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:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Maschinenelemente

## 32340      **Dynamiksimulation in der Produktentwicklung**

2. Modulkürzel:	072710075	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I - II bzw. Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II Nachweis über 4-tägigen StutCAD-Kurs "ProE Wildfire Grundlagen" oder vergleichbares Praktikum oder Studienarbeit		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Dynamiksimulation in der Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen bei der Simulation dynamischer Systeme kennen gelernt,</li> <li>können die Studierenden wichtige Simulationstechniken anwenden und die Simulationsergebnisse beurteilen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können den Stellenwert der Simulationstechnik in der Produktentwicklung einordnen,</li> <li>kennen die wesentlichen Grundlagen der Simulationstechnik und der Modellbildung,</li> <li>sind mit den wichtigsten Methoden der Simulationstechnik, insbesondere der Modellbildung, vertraut und können diese zielführend anwenden,</li> <li>beherrschen die Modellierung von dynamischen Systemen unter Berücksichtigung der Bewegungsfreiheitsgrade,</li> <li>können Simulationen dynamischer Systeme mit Antrieben, Federn, Dämpfern vorbereiten und durchführen,</li> <li>können virtuelle Messungen durchführen sowie Spurkurven und Bewegungshüllen erzeugen,</li> <li>können Simulationsergebnisse interpretieren, auf ihre Aussagefähigkeit überprüfen und Optimierungen vornehmen,</li> <li>können Simulationsergebnisse bewerten und Grenzen der Simulationstechniken erkennen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Produkte von heute sollen in immer kürzerer Entwicklungszeit mehr Funktionen auf immer kleinerem Raum beinhalten. Gleichzeitig		

steigen die Erwartungen der Kunden an die Produkte. Dazu muss die Produktivität gesteigert werden, während das unternehmerische Risiko reduziert werden soll. Dies wird erst mittels Einsatz moderner Simulationswerkzeuge ermöglicht. Komplexe Bewegungen mit den Gesetzen der Mechanik zu beschreiben ist wenig anschaulich und erfordert ein großes Vorstellungsvermögen. Mittels Simulation von Bewegungen kann nicht nur die Kinematik veranschaulicht werden, 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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Powerpoint-Präsentation mit Animationen, online Beamer- Vorführung, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

---

## 32350 Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau

2. Modulkürzel:	072710071	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre, Festigkeitslehre und Technischer Mechanik, z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV und Technische Mechanik I - IV		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Anwendung der Methode der Finiten Elemente im Maschinenbau</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>haben die Studierenden verschiedene Finite-Element- Programme kennen gelernt,</li> <li>haben die Studierenden verschiedene Problemstellungen aus dem Bereich Strukturmechanik kennen gelernt,</li> <li>können die Studierenden die Finite-Elemente-Methode zur Lösung strukturmechanischer Problemstellungen einsetzen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>können Finite-Element-Programme hinsichtlich Leistungsumfang und Anwendungsgrenzen einordnen,</li> <li>können für strukturmechanische Problemstellungen ein geeignetes Finite-Element-Programm auswählen,</li> <li>sind mit den wesentlichen Modellierungstechniken in der Strukturmechanik, d. h. 2D-, 3D-, symmetrische bzw. asymmetrische Modelle, vertraut und können diese zielführend anwenden,</li> <li>verstehen den Unterschied zwischen linearer und nichtlinearer Berechnung,</li> <li>können geometrische Nicht-Linearitäten, d. h. Kontakte, modellieren,</li> <li>können lineare und einfache geometrisch nicht-lineare Berechnungen durchführen,</li> <li>können Berechnungsergebnisse gezielt auswerten und auf Plausibilität prüfen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen zur Anwendung der Finiten Elemente für strukturmechanische Problemstellungen im Maschinenbau. Zunächst werden verschiedene Finite-Elemente-Programme und deren Handhabung vorgestellt, wobei zunächst Leistungsumfang und		



Anwendungsgrenzen im Fokus stehen. Ein Schwerpunkt liegt auf den wesentlichen Modellierungstechniken, d. h. 2D-, 3D-, symmetrische bzw. asymmetrische Modelle, die an einfachen Beispielen demonstriert werden. Das Ziel einer FEM-Berechnung ist die Gewinnung der gewünschten Ergebnisse, weshalb die zielgerichtete Ergebnisauswertung und die Plausibilitätsprüfung einen wesentlichen Inhaltspunkt darstellen. Darauf aufbauend werden nicht-lineare Modelle vorgestellt, wobei hier ausschließlich geometrische Nicht-Linearitäten behandelt werden. Der Fokus liegt auf der Modellierung von Kontakten und der Definition der Berechnungssteuerung. Darüber hinausgehende Problemstellungen wie Eigenwertprobleme (Stabilitätsanalysen, Modalanalysen) und Optimierungsprobleme (Parameter-, Topologieoptimierung) werden ebenfalls vorgestellt.

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

---

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

---

## 32360 Grundlagen der Wälzlagerertechnik

2. Modulkürzel:	072600006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studenten die Grundlagen der Wälzlagerertechnik (Geometrie, Kinematik, Tragfähigkeit, Reibung, Schmierung) zu vermitteln. Sie erhalten Kenntnisse über Wälzlager an sich, die Einordnung der Wälzlager in das Spektrum der Lager allgemein und über das Konstruieren mit Wälzlagern. Am Ende der Vorlesung sollen die Studierenden in der Lage sein, anhand eines Lastenheftes das geeignete Wälzlager auszuwählen und zu berechnen. Auch die notwendige Schmierung und Dichtung soll nach Abschluss der Vorlesung von den Studierenden ausgewählt werden können.		
13. Inhalt:	Bedeutung der Wälzlager in der Technik Grundlagen und Bauformen von Wälzlagern Tragfähigkeit und Lebensdauer Schmierung und Dichtung Konstruieren mit Wälzlagern Online-Wellenberechnung		
14. Literatur:	Grunau, A.: Grundlagen der Wälzlagerertechnik, Skript zur Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 323601 Vorlesung Wälzlagerertechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32361 Grundlagen der Wälzlagerertechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor		
20. Angeboten von:	Maschinenelemente		

## 32370 Planetengetriebe

2. Modulkürzel:	072600007	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die verschiedenen Varianten der Planetengetriebe und deren Anwendungen in der Praxis kennen. Sie können Drehzahlen, Drehmomente und Wirkungsgrade nachrechnen und geeignete Konfigurationen für Antriebsaufgaben auswählen. Sie erlernen außerdem konstruktive Randbedingungen wie die Auswahl und Auslegung der Verzahnungen und der Planetenlager und die verschiedenen Varianten des Lastausgleichs.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Planetengetriebe, Berechnung einfacher und zusammengesetzter Planetengetriebe, Planetengetriebe in Leistungsverzweigung, methodische Lösungssuche bei neuen Antriebsaufgaben, Anforderungen an die Konstruktion von Planetengetrieben, Anwendung als Übersetzungsgetriebe, Stufengetriebe (Mehrgang-Schaltgetriebe, Automatische Fahrzeuggetriebe, Wendegetriebe), Überlagerungsgetriebe (Verteiler- und Sammelgetriebe) und in Kombination mit anderen Getriebearten		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gumpoltsberger, G.: Planetengetriebe, Skript zur Vorlesung</li> <li>VDI-Richtlinie 2157: Planetengetriebe, Begriffe, Symbole, Berechnungsgrundlagen</li> <li>Looman, Johannes Zahnradgetriebe: Grundlagen, Konstruktionen, Anwendungen in Fahrzeugen, 3., neubearb. u. erw. Aufl.. Berlin: Springer, 1996</li> <li>Müller, Herbert W.: Die Umlaufgetriebe: Auslegung und vielseitige Anwendungen, 2., neubearb. und erw. Aufl.. Berlin: Springer, 1998</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>323701 Vorlesung Planetengetriebe</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		

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

## 32380 Value Management

2. Modulkürzel:	072710170	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module Konstruktionslehre I - IV oder Grundzüge der Maschinenkonstruktion I / II		
12. Lernziele:	Im Modul Value Management <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Studierenden nach dem Besuch des Moduls das Wissen über die wesentlichen Grundlagen der Methode Value Management,</li> <li>• überblicken die Studierenden Grundlagen für Teamarbeit, Kreativität und Motivation,</li> <li>• kennen den Wert- und Kostenbegriff,</li> <li>• kennen den Funktionenbegriff</li> <li>• kennen die Funktionenanalyse und systemtechnische Ansätze</li> <li>• kennen die Kostenanalyse,</li> <li>• kennen Grundschritte und Teilschritte des VMArbeitsplanes mit den VM-Modulen im Zusammenhang,</li> <li>• überblicken Einsatz von Team- und Einzelarbeit,</li> <li>• kennen Arbeitsmethoden für die Grundschritte,</li> <li>• bearbeiten den gruppendynamischen Prozess,</li> <li>• überblicken Aufgaben des VM-Teams und des VM-Koordinators in der Unternehmensorganisation.</li> </ul>		
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

## 32390      Praktikum Konstruktionstechnik

2. Modulkürzel:	072600008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 BertscheHansgeorg BinzWerner HaasThomas Maier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Petri-Netze in der Zuverlässigkeitstechnik: Im Praktikum werden Grundlagenkenntnisse in Bereichen der Modellierung und der Analyse zustandsdiskreter technischer Systeme mit Petri-Netzen vermittelt. Die Studenten lernen die Grundelemente sowie die Grundregeln der Dynamik der Petri-Netze kennen, erstellen Modelle einfacher technischer Systeme und ermitteln mittels eines Monte Carlo Simulationsprogramms zuverlässigkeitstechnische Kenngrößen, beispielsweise die Verfügbarkeit.</li> <li>• Vermessung von Maschinenelementen mittels 3D Koordinatenmessmaschine: Im ersten Teil dieses Versuchs werden die Anforderungen für hochpräzise Messungen von Bauteilen diskutiert und die technischen Daten der 3D-Koordinatenmessmaschine vorgestellt sowie deren Messprinzip erläutert. Im zweiten Teil vermessen die Studenten selbständig einige Probegeometrien und setzen sich abschließend mit den gewonnenen Messdaten kritisch auseinander.</li> <li>• Statische Dichtungen / Flächendichtungen im Vergleich: In diesem Versuch wird in einem Theorieteil zunächst erläutert, welche statischen Dichtungen für die Abdichtungen von Gehäusen verwendet werden können. Hierbei werden die Einsatzgrenzen, Vor- und Nachteile der unterschiedlichen Dichtungen erarbeitet. Im zweiten Teil werden praktische Ausblasversuche mit den Studenten durchgeführt. Der Schwerpunkt dabei liegt auf der Anwendung von Messtechnik sowie dem praktischen Vorgehen bei experimentellen Untersuchungen. Die Auswertung der Ergebnisse schließt den Versuch ab.</li> </ul>		

- 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
- Klappern von Fahrzeuggetrieben

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



## 32400 Strategien in Entwicklung und Produktion

2. Modulkürzel:	072410004	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p><b>Strategien der Produktion:</b> 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.</p> <p><b>Technologien in den Prozessketten des Automobilbaus:</b> 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.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Strategien der Produktion:</b> In dieser Vorlesung werden ausgewählte technisch und organisatorisch orientierte strategische Ansätze vorgestellt, denen heute eine entscheidende Bedeutung bei der Reaktion auf und Gestaltung der Veränderungen zukommt. Mit</p>		

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

**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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer

---

20. Angeboten von: Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## 32410                    Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD

2. Modulkürzel:	072410005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011		
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"> <li>• 324102 Übung Oberflächentechnik</li> <li>• 324101 Vorlesung Oberflächentechnik</li> </ul>		
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		

## 32460 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I

2. Modulkürzel:	072410011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Studierende können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik benennen, unterscheiden, einordnen und beurteilen.</li> <li>• Die physikalischen u. chemischen Grundlagen für spez. Oberflächeneigenschaften benennen und darstellen.</li> <li>• Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik verstehen, vergleichen und bewerten.</li> <li>• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren.</li> <li>• Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte Verfahren und Anlagen auswählen, um gezielt funktionelle Oberflächeneigenschaften zu erzeugen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt die allgemeinen Grundlagen der Oberflächen- und Beschichtungstechnik. Dabei werden vor allem die industrierelevanten und technologisch interessanten Beschichtungsverfahren aus der Lackiertechnik und 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		
14. Literatur:	Bücher:		

- 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
--------------------	--

---

## 32470 Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik

2. Modulkürzel:	072910091	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011		
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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 324701 Vorlesung Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen		

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

2. Modulkürzel:	100410110	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Grundkenntnisse im Umgang mit Erfindungen beherrschen und daraus resultierende Patente erkennen.		
13. Inhalt:	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: • 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:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Volkswirtschaftslehre und Recht		



## 32490      **Praktikum Fabrikbetrieb**

2. Modulkürzel:	072410014	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können theoretische Vorlesungsinhalte anwenden und in die Praxis umsetzen.		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a>		

### **Eine Auswahl der angebotenen SF-Praktika:**

**SF-Praktikum Automatisieren:** Inhalt des Praktikums ist die durchgängige Planung eines automatisierten Montagesystems mit Industrieroboter anhand eines Beispielsprodukts. 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. 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.

**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.

14. Literatur:	Praktikumsunterlagen
----------------	----------------------

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 324902 Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 324903 Allgemeines Praktikum Maschinenbau 1</li><li>• 324901 Spezialisierungsfachversuch 1</li><li>• 324904 Allgemeines Praktikum Maschinenbau 2</li></ul>
--------------------------------------	---

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
---------------------------------	---

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:
---------------------------------

---

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

---

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

---

20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb
--------------------	--

---

## 32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik

2. Modulkürzel:	072200004	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Frank Kern		
9. Dozenten:	Frank KernAndreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studenten können: Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären. verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen. Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen. Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen. Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben. Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten. Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten. industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben. Chemie des Kohlenstoffs beschreiben und erklären. Pulverrohstoffe und Bindemittel auflisten und benennen. Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung wiedergeben und veranschaulichen.		

	<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 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.</p> <p>Stichpunkte:</p> <p>Flammspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflammspritzen, Suspensionsflammspritzen, Plasmaspritzen.</p> <p>Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen.</p> <p>Fertigungs- und Anlagentechnik.</p> <p>Industrielle Anwendungen (Überblick).</p> <p>Grundlagen der Schichtcharakterisierung.</p> <p>Chemie des Kohlenstoffs.</p> <p>Pulverrohstoffe und Bindemittel.</p> <p>Feinkorngraphite (FG) und Sinterkohlenstoffe.</p> <p>Endkonturnahe Fertigung von FG-Komponenten.</p> <p>Kohlenstofffasern.</p> <p>Beschichtung von Kohlenstofffasern.</p> <p>Feuerfestmaterialien aus Kohlenstoff.</p> <p>Kohlenstofffaserverstärkte Verbundwerkstoffe.</p> <p>Kohlenstoff-Kohlenstoff-Faserverbunde.</p> <p>Carbon Nanotubes.</p>
14. Literatur:	Skript, Literaturliste
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 325001 Vorlesung Thermokinetische Beschichtungsverfahren</li> <li>• 325002 Vorlesung Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden</p> <p>Selbststudium: 138 Stunden</p> <p>Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32501 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	

20. Angeboten von: Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## 32510 Oberflächen- und Beschichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072200003	5. Moduldauer:	Zweimestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Andreas Killinger		
9. Dozenten:	Rainer GadowThomas BauernhanslAndreas KillingerWolfgang Klein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studenten können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik benennen, unterscheiden, einordnen und beurteilen.</li> <li>• Die physikalischen u. chemischen Grundlagen für spez. Oberflächeneigenschaften benennen und darstellen.</li> <li>• Oberflächeneigenschaften erklären, einstufen und vorhersagen.</li> <li>• Die Eigenschaften verschiedener Materialien und Schichtsysteme identifizieren, vergleichen, voraussagen und analysieren.</li> <li>• Verfahren der Oberflächentechnik vergleichen und hinterfragen.</li> <li>• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren.</li> <li>• Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte Verfahren auswählen, um gezielt funktionelle Oberflächeneigenschaften zu erzeugen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	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.  Stichpunkte: Einführung Oberflächentechnik Grundlagen Lackauftragsverfahren Funktionelle Oberflächeneigenschaften Vorbehandlungsverfahren und -anlagen Galvanische Abscheideverfahren Industrielle Nass- und Pulver-Lackierverfahren und -anlagen		

	Grundlagen der numerischen Simulationsverfahren 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"> <li>• 325102 Vorlesung Oberflächen- und Beschichtungstechnik II</li> <li>• 325101 Vorlesung Oberflächen- und Beschichtungstechnik I</li> </ul>
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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

## 32520 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe

2. Modulkürzel:	072210006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studenten können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Chemie des Kohlenstoffs beschreiben und erklären.</li> <li>• Pulverrohstoffe und Bindemittel auflisten und benennen.</li> <li>• Rohstoffquellen, Rohstoffgewinnung und Aufbereitung wiedergeben und veranschaulichen.</li> <li>• Elektrodenmaterialien und deren Fertigung auflisten, unterscheiden und beschreiben.</li> <li>• Strukturwerkstoffe für Ingenieur Anwendungen benennen und beurteilen.</li> <li>• Kohlenstoffwerkstoffe für den Leichtbau aufzeigen und Beispiele geben.</li> <li>• Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Carbon Nanotubes beschreiben und erklären.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<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:  Chemie des Kohlenstoffs.  Pulverrohstoffe und Bindemittel.  Feinkorngraphite (FG) und Sinterkohlenstoffe.  Endkonturnahe Fertigung von FG-Komponenten.</p>		



	Kohlenstofffasern. Beschichtung von Kohlenstofffasern. Feuerfestmaterialien aus Kohlenstoff. Kohlenstofffaserverstärkte Verbundwerkstoffe. Kohlenstoff-Kohlenstoff-Faserverbunde. Carbon Nanotubes.
14. Literatur:	Skript
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 325201 Vorlesung Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe</li> </ul>
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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung, PPT presentation, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

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

2. Modulkürzel:	072210008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können Problemstellungen des Qualitätsmanagements in Prozessabläufen, Fertigung und Organisation sowie die Vernetzung in Unternehmen analysieren sowie hinsichtlich der Strukturen und Methoden bewerten. Sie können methodisches Wissen über Qualitätsmanagement und Kaizen-Werkzeuge anwenden, um Kernprozesse in Unternehmen zu identifizieren und deren Abläufe zu bewerten und zu optimieren. Dazu können sie die Grundlagen der statistischen Prozesskontrolle anwenden. Sie können in der Planungsphase Probleme im Produktionsablauf ermitteln und Strategien zur Fehlervermeidung an Produkten und Prozessen entwickeln.		
13. Inhalt:	In diesem Seminar werden grundlegende Methoden und Werkzeuge des Total Quality Managements, die Systematik des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses sowie prozessorientierte Führung in Industrieunternehmen und Institutionen behandelt und anhand von Fallstudien vertieft. Als grundlegende Methode zur Umsetzung und zum Verständnis von TQM-Systemen ist KAIZEN zu nennen, das daher den Schwerpunkt der Veranstaltung bildet. Weitere Themengebiete sind die statistische Prozesskontrolle, Kommunikations- und Visualisierungstechniken (Q7, M7), Qualitätstechniken (FMEA, QFD) sowie Qualitätsmanagementsysteme (ISO 9000ff.).		
14. Literatur:	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.		

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 325301 Vorlesung +Übungen Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln</li><li>• 325302 Exkursion Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32531 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## 32540 Grundlagen der Zerspantechnologie

2. Modulkürzel:	073310004	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die begrifflichen Definitionen und Rechenformeln der Metallzerspanung, sie kennen die Vorgänge bei der Spanbildung und beim Werkzeugverschleiß, sie kennen die wichtigsten Werkzeuge und Schnittstellen, sie kennen die wichtigsten Schneidstoffe und Beschichtungen, sie kennen die Grundlagen der Kühlschmierstoffe, sie wissen, welche Einflüsse auf die Vorgänge bei der Zerspantechnik wirken, sie können einfache Zerspantechnische Prozesse auslegen und Kräfte und Leistungen berechnen		
13. Inhalt:	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		
14. Literatur:	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		

Vieregge, 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

Küsters, 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.

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:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen

## 32550      **Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik**

2. Modulkürzel:	072210007	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer GadowAndreas KillingerFrank Kern		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
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"> <li>• Hochleistungskeramik - SPS-Sintern und funkenerosive Bearbeitung von Keramiken: Es werden Grundlagenkenntnisse zum Spark Splasma Sinterverfahren und der Herstellung und Bearbeitung funkenerdierbarer Keramiken vermittelt und innerhalb von Versuchen anschaulich dargestellt.</li> <li>• Schichtanalyse- Präparation und Mikroskopie an Schichtverbundwerkstoffen: In diesem Spezialisierungsfachversuch werden den Studenten die einzelnen Schritte der Präparation und Mikroskopie an Schicht- und Faserverbundwerkstoffen und Hochleistungskeramiken praktisch vermittelt. Die Studenten erlernen den Umgang mit Lichtmikroskopen und die Auswertung der aufgenommenen Bilder.</li> <li>• Faserverbundwerkstoffe: Herstellung und Charakterisierung</li> <li>• Oberflächentechnik: Herstellung und mechanische Charakterisierung thermischer Spritzschichten. Es werden Grundlagenkenntnisse zur Herstellung und Charakterisierung thermischer Spritzschichten vermittelt und innerhalb von Versuchen anschaulich dargestellt.</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorbereitungsmaterialien erhalten Sie über die entsprechenden ILIAS Kurse.		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 325507 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3
  - 325506 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2
  - 325505 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1
  - 325502 Spezialisierungsfachversuch 2
  - 325501 Spezialisierungsfachversuch 1
  - 325504 Spezialisierungsfachversuch 4
  - 325503 Spezialisierungsfachversuch 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:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## 32570 Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau

2. Modulkürzel:	041810020	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Festigkeitslehre I		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die für den Automobilbau relevanten Werkstoffe. Sie sind mit den werkstoff- und bauteilspezifischen Fertigungs- und Fügeverfahren vertraut und können problemspezifisch Werkstoffe und Produktionsmethoden für Bauteile und Bauteilgruppen auswählen. Die wichtigsten Strategien zur Reduzierung des Treibstoffverbrauchs und somit des CO <sub>2</sub> -Ausstosses sind ihnen bekannt.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoffe/Umformtechnik</li> <li>- Fügeverfahren</li> <li>- Automatisierte Fertigung im Rohbau</li> <li>- Automatisierte Fertigung in der Endmontage</li> <li>- Herausforderungen im Karosseriebau aufgrund der geforderten CO<sub>2</sub>-Emissionen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Roos E., Maile, K., Seidenfuß, M.: Werkstoffkunde für Ingenieure, 7. Auflage, Springer Verlag, 2022</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 325701 Vorlesung Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		



## 32610 Planung und Simulation in der Logistik

2. Modulkürzel:	072100013	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Robert SchulzManuel HaggRuben Noortwyck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
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 und der Planung einnimmt, geht es</p>		

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"> <li>• Arnold, D., Furmans, K. (2019): Materialfluss in Logistiksystemen, 7. erw. Aufl., Springer, Berlin.</li> <li>• Gudehus, T. (2012): Logistik 1 - Grundlagen, Verfahren und Strategien, 4. Aufl., Springer, Berlin.</li> <li>• Gudehus, T. (2012): Logistik 2 - Netzwerke, Systeme und Lieferketten, 4. Aufl., Springer, Berlin.</li> <li>• ten Hompel, M., Schmidt, T., Dregger, J. (2018): Materialflusssysteme - Förder- und Lagertechnik, 4. Aufl., Springer, Berlin/Heidelberg.</li> <li>• Wehking, K.-H. (2020): Technisches Handbuch Logistik 2: Fördertechnik, Materialfluss, Intralogistik, 1. Aufl. Springer, Berlin/Heidelberg.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 326101 Vorlesung + Übung : Materialflussrechnung und Simulation</li> <li>• 326102 Vorlesung + Übung : Planung Logistischer Systeme</li> <li>• 326103 Simulation und Visualisierung in der Intralogistik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32611 Planung und Simulation in der Logistik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation Computer-Simulation
20. Angeboten von:	Fördertechnik, Intralogistik und Technische Logistik

## 32620 Baumaschinen

2. Modulkürzel:	072100014	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Im Modul Baumaschinen sollen die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• den Aufbau und den Einsatz verschiedener Erdbewegungsmaschinen verstehen lernen.</li> <li>• die Schwerpunkte der Auslegung von Komponenten für Hydraulikbagger erlernen</li> <li>• sollen in der Lage sein, die grundsätzliche Dimensionierung von Baumaschinen zu verstehen und statische und dynamische Festigkeitsnachweise nachzuvollziehen.</li> <li>• die Arbeitsweise und Aufgaben von verschiedenen Transport- und Aufbereitungsmaschinen für Beton und Mörtel erlernen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Im ersten Teil der Vorlesung wird zunächst die Einordnung und Systematisierung der unterschiedlichen Baumaschinen vorgestellt: <p>Erdbewegungsmaschinen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Seil- und Hydraulikbagger</li> <li>• Planierraupen</li> <li>• Lader</li> </ul>		

- Scraper
- Grader
- Erdtransportgeräte

Dabei wird ein Schwerpunkt in der Auslegung von Komponenten für Hydraulikbagger gelegt:

- 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:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer-Präsentation

---

20. Angeboten von: Fördertechnik und Logistik

---

## 32640 Materialflussautomatisierung

2. Modulkürzel:	072100016	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Gudrun Willeke		
9. Dozenten:	Martin KrebsMarkus Schröppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Im Modul <b>Materialflussautomatisierung</b> sollen die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>den Zusammenhang zwischen Kommunikations- und Materialflusssystemen verstehen lernen.</li> <li>Sie kennen die verschiedenen Ebenen und Aufgaben der Materialflussautomatisierung.</li> </ul> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>sind in der Lage Schwachstellen im automatisierten Materialfluss zu erkennen und deren Ursachen zu erforschen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Im <b>ersten Teil</b> 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"> <li>SPS-Aufbau und Programmierung.</li> <li>Sensorik: Nährungsschalter, Laserscanner.</li> <li>Aktorik: Stellmotoren</li> <li>Kommunikationssysteme: Datenkommunikation über Netzwerke, Protokolle, Bussysteme.</li> </ul> <p>Die Steuerung förder technischer Systeme mit Hilfe von SPS wird durch eine Vorlesungsbegleitende Übung erklärt.</p> <p>Der <b>zweite Teil</b> beginnt mit der Vorstellung der Aufgaben und Funktion von ERP-Systemen (Enterprise- Ressource-Planning = System-Host) Lagerverwaltungs- und Materialflussteuerungssystemen. Es werden im Anschluss Transportleitstand und Sorterelemente erläutert. DV-Strukturen in der Logistik und die Einbindung in ERP-Systeme wie SAP R/3. Den Abschluss bilden zwei Kapitel über Sortertechnik sowie</p>		

	Kommissioniersysteme und Kommissionierstrategien in automatisierten Lägern.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arnold, D.: Materialflusslehre. Vieweg, 1998</li> <li>• Arnold, D., Furmans, K.: Materialfluss in Logistiksystemen (VDI-Buch). Berlin u.a.: Springer, 2005</li> <li>• Jünemann, R.: Materialflusssysteme: Systemtechnische Grundlagen. Logistik in Industrie, Handel und Dienstleistungen. Berlin u.a.: Springer, 2000</li> <li>• Jünemann, R., Daum, M., Piepel, U. und Schwinning, S.: Materialfluss und Logistik. Berlin u.a.: Springer, 1989</li> <li>• Koether, R.: Technische Logistik. Hanser, 2001</li> <li>• Martin, H.: Transport- und Lagerlogistik: Planung, Aufbau und Steuerung von Transport- und Lagersystemen. 5. Aufl.. Braunschweig/Wiesbaden: Vieweg, 2004</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 326401 Vorlesung + Übung : Materialflussautomatisierung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	21 Std. Präsenz 24 Std. Vor-/Nachbearbeitung 45 Std. Prüfungsvorbereitung und Prüfung <b>Summe: 90 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor
20. Angeboten von:	Fördertechnik und Logistik

## 32660      **Praktikum Fördertechnik und Logistik**

2. Modulkürzel:	072100021	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 NovakWendel FrickDavid PflegerNN		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a> Die Versuche behandeln Aufgabenstellungen aus den Bereichen Seiltechnologie, Fördertechnik und Logistik. Beispiele für angebotene Praktikumsversuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Drehmomentversuch</li> <li>• Identifikation mittels RFID</li> <li>• Manuelle Kommissionierung im LernLager</li> <li>• Prüfungen an Drahtseilen</li> <li>• Prüfungen an einem Bergseil</li> <li>• Schadensgutachten an Drahtseilen</li> <li>• Ressourcenermittlung in der Logistik</li> <li>• Verformungs- und Schwingungsmessung mit DMS</li> <li>• Volumenstromerfassung in der Schüttgutfördertechnik</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 326608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 326601 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 326602 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 326603 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 326604 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 326605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 326606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 326607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden		



Selbststudiumszeit/Nacharbeitszeit: 60 Stunden

**Gesamt: 90 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Fördertechnik, Intralogistik und Technische Logistik

---

## 32670 Kunststoffverarbeitungstechnik

2. Modulkürzel:	041700002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 BontenDr.-Ing. Simon GeierDr.-Ing. Hubert Ehbing		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	Die Studierenden vertiefen und erweitern ihr Grundlagenwissen über die wichtigsten Kunststoffverarbeitungstechniken. Die Studenten sind in der Lage ihr Wissen im praktischen Betriebsalltag der kunststoffverarbeitenden Industrie zu integrieren. Sie können in der Praxis auftretende Probleme erkennen, analysieren und Lösungswege aufzeigen. Sie sind darüber hinaus vertraut, unterschiedliche Verarbeitungsprozesse hinsichtlich ihrer Anwendung weiter zu entwickeln und zu optimieren.		
13. Inhalt:	<p><b>Kunststoffverarbeitungstechnik 1:</b></p> <p>Behandlung der wichtigsten Formgebungsverfahren Extrusion und Spritzgießen sowie Folgeverfahren und Sonderverfahren.</p> <p><u>Extrusion</u> : Unterteilung der verschiedenen Arten der Extrusion (Doppelschnecke, Einschnecke), Maschinenkomponenten, Extrusionsprozess, rheologische und thermodynamische Detailvorgänge in Schnecke und Werkzeug, Grundlagen der Prozesssimulation. Folgeprozesse Folienblasen, Flachfolie, Blasformen, Thermoformen</p> <p><u>Spritzgießen</u> : Maschinenkomponenten, Spritzgießprozess und -zyklus, rheologische und thermodynamische Detailvorgänge in Schnecke und Spritzgießwerkzeug, Grundlagen der Prozesssimulation. Sonderverfahren wie z. B. Mehrkomponentenspritzgießen, Montagespritzgießen, In-Mold-Decoration u.a.</p> <p><b>Kunststoffverarbeitungstechnik 2:</b></p> <p>Die Vorlesung behandelt die gängigen Formgebungsprozesse für reagierende Polymerwerkstoffe unter verfahrens-, betriebs- und anlagentechnischen Gesichtspunkten.</p> <p>Verarbeitungstechnologie von Reaktionskunststoffen: Werkstoffliche und prozesstechnische Aspekte der Polyurethanherstellung, Verarbeitungsverfahren für Kautschuke (z. B. Silikonkautschuk) und</p>		

	<p>Harzsysteme, Werkstoffeigenschaften und wie diese gezielt durch den Formgebungsprozess beeinflusst werden können, Charakterisierung des Verarbeitungsverhaltens, Technologien zur Qualitätssicherung, Verwendung von Simulationswerkzeugen</p> <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</p>
14. Literatur:	<p>Präsentation in pdf-Format</p> <p>C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i> , 2. Auflage, Hanser.</p> <p>W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> , Hanser.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 326701 Vorlesung Kunststoffverarbeitung</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 56 h</p> <p>Selbststudium: 124 h</p> <p>Summe: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32671 Kunststoffverarbeitungstechnik (PL oB), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer-Präsentation</li> <li>• Tafelanschriften</li> </ul>
20. Angeboten von:	<p>Kunststofftechnik</p>

## 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe

2. Modulkürzel:	041700005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 GeigerProf. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt rheometrische Messergebnisse zu analysieren und aus Modellen die wichtigsten rheologischen Kenngrößen einer Kunststoffschmelze abzuleiten. Sie können einfache Modelle entwickeln, mit deren Hilfe Experimente beschreiben und daraus die richtigen Schlüsse für 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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufgabe und Bedeutung der Rheologie und Rheometrie in der Kunststofftechnik</li> <li>• Aufbau und Struktur rheologischer Zustandsgleichungen</li> <li>• Definition und messtechnische Ermittlung von Stoffwertfunktionen</li> <li>• Darstellung stoffspezifischer Rheometersysteme, ihre Messprinzipien und Auswertetechniken</li> <li>• Anwendung rheologischer Stoffwerte bei der Maschinen- und Werkzeugauslegung auf dem Gebiet der Kunststoffverarbeitung</li> </ul>		
14. Literatur:	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		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 327001 Vorlesung Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h  Selbststudium: 62 h  Summe: 90 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Beamer-Präsentation
- Tafelanschriften

---

20. Angeboten von: Kunststofftechnik

---

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		

	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor
12. Lernziele:	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.
13. Inhalt:	<p>Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)</li> <li>• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Piezoelektrische, magnetostruktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Beispiele zur Realisierung mechatronischer Lösungen in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und Praktika (Spezialisierungsfachpraktika und APMB).</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 1. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Schinköthe, W.: Aktorik in der Gerätetechnik - Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten - Teil 2 Übung und Praktikumsversuch Piezosysteme/ Ultraschallantriebe. Skript zu Übung und Praktikum</li> <li>• 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</li> <li>• Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 327301 Vorlesung + Übung Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden  Selbststudium: 138 Stunden  Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

## 32740      Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung

2. Modulkürzel:	073000006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Peter BergerThomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die physikalischen Grundlagen und Modelle der unterschiedlichen Lasermaterialbearbeitungsverfahren kennen und verstehen. Wissen welche Bedeutung die einzelnen Wechselwirkungsmechanismen auf das jeweilige Verfahrensergebnis hat. Modellierungsansätze für unterschiedliche Prozesse und Geometrien bewerten und verbessern können.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschreibung und Simulation ausgewählter Lasermaterialbearbeitungsverfahren: Laserstrahlschweißen, -bohren, -abtragen, -schneiden und -härten.</li> <li>Modellierung der physikalischen Prozesse bei der Wechselwirkung Laserstrahl/ Werkstück: Absorption, Wärmeleitung, Schmelzen/ Erstarren, Schmelzbadbewegung, Verdampfung, Plasmaausbildung.</li> <li>Anhand zahlreicher Beispiele wird die Bedeutung der einzelnen Wechselwirkungsmechanismen für das jeweilige Verfahrensergebnis erläutert.</li> </ul>		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>327401 Vorlesung Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung</li> </ul>		
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		



## 32760 Diodenlaser

2. Modulkürzel:	073000008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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		

## 32780 Karosseriebau

2. Modulkürzel:	073200701	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	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)		
13. Inhalt:	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.		

14. Literatur:	Braess, H.-H., Seifert, U.: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik. Birkert, A.: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile. Eckermann, E.. Auto und Karosserie.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 327801 Vorlesung Karosseriebau 1/2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	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.  Beamerpräsentation  Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Umformtechnik

## 32790 Prozesssimulation in der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073200501	5. Moduldauer:	Zweimestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik"		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die theoretischen und mathematischen Grundlagen, Randbedingungen und Verfahren, sowie die praktischen Anwendungen der Umformsimulation, sowohl für die Blech-, als auch für die Massivumformung		
13. Inhalt:	Plastizitätstheoretische Grundlagen, Geometrische Grundlagen, Spannungszustand, Bewegungszustand, Beschreibung des plastischen Verhaltens metallischer Werkstoffe und Werkstoffmodelle, Fließbedingungen, Stoffgesetze, Umformleistung, Extremalprinzipien. Ansätze zum Berechnen von Formänderungen, Spannungen und Kräfte beim Umformen: Ansätze der "elementaren" Plastizitätstheorie, Gleitlinientheorie, Schranken-Fallstudien: Stauchen, Fließpressen, u. a. numerische Näherungsverfahren: Fehlerabgleichverfahren, FE-Verfahren		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Lippmann, H.: Mechanik des plastischen Fließens, Springer-Verlag, 1981.</li> <li>• Lange, K.: Umformtechnik Band 4.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 327901 Vorlesung und Übung Prozesssimulation in der Umformtechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
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

---

## 32800 CAX in der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073200301	5. Moduldauer:	Zweimestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Einsatzes der verschiedenen CA-Technologien sowie der NCProgrammierung im Bereich der Produktion und haben Grundkenntnisse im Konstruieren mit dem CAD-System CATIA.		
13. Inhalt:	Grundlagen des rechnerunterstützten Konstruierens mit dem CAD-System CATIA, Einführung in den modularen Aufbau des Systems CATIA (base, drafting, 3-D design, advanced surfaces, solids), Grundlagen der NC-Programmierung (NCmill, NC-lathe), CAD-Schnittstellen zu FESystemen, praktische Übungen an CATIA - Arbeitsplätzen.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Ledderbogen, R.: CATIA V5 - kurz und bündig, Vieweg, ISBN 978-3528139582</li> <li>• Rembold, R.: Einstieg in CATIA V5, Hanser, ISBN 978-3446400252</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 328001 Vorlesung + Übungen CAX in der Umformtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32801 CAX in der Umformtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Download-Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

## 32810 Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung

2. Modulkürzel:	073200601	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik"		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studenten können teilespezifisch passende Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung auswählen, berechnen und konstruieren, sowie die zugehörigen Anlagen auslegen.		
13. Inhalt:	Verfahren der Umform- und Schneidtechnik, Vorteile des Umformens, Theoretische Grundlagen, Werkstoff, Anlieferungsart, Fertigung des Rohteils, Oberflächenbehandlung, 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.		
14. Literatur:	Lange, K.: Umformtechnik Band 2.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 328101 Vorlesung Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32811 Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• Beamerpräsentation</li> </ul>		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

## 32820 Werkzeuge der Blechumformung 1

2. Modulkürzel:	073200401	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Grundkenntnisse Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Herangehensweise bei der Konstruktion und Auslegung von Werkzeugen zur Blechumformung, zum Schneiden und zum Biegen. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Herstellung derartiger Werkzeuge. Insbesondere die erforderlichen Kenntnisse zur Methodenplanung werden vermittelt. Die Studierenden kennen darüber hinaus die konstruktive Auslegung der einzelnen Werkzeugkomponenten und können geeignete Werkzeugwerkstoffe auswählen.		
13. Inhalt:	Entwicklung und Konstruktion von Werkzeugen, Werkzeugbau, Werkzeugwerkstoffe und -beschichtungen, Schneidwerkzeuge.  Freiwillige halb- und ganztägige Exkursionen im WS und im SS.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Download Folien "Werkzeuge der Blechumformung 1"</li> <li>• Skript "Werkzeuge der Blechumformung 1"</li> <li>• Dometsch, H. et al.: Der Werkzeugbau, Verlag Euro-Lehrmittel, ISBN 978-3808512036</li> <li>• Oehler, G. et al.: Schneid- und Stanzwerkzeuge, Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-67371-2</li> <li>• Oehler, G. et al.: Schneid- und Stanzwerkzeuge: Konstruktion, Berechnung, Werkstoffe, Springer-Verlag, ISBN 978-3540593652</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 328201 Vorlesung Werkzeuge der Blechumformung 1		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden des Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32821 Werkzeuge der Blechumformung 1 (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			



19. Medienform:

- 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

---

## 32830 Werkzeuge der Blechumformung 2

2. Modulkürzel:	073200402	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Herangehensweise bei der Konstruktion und Auslegung von Werkzeugen zur Blechumformung, zum Schneiden und zum Biegen. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Herstellung derartiger Werkzeuge. Insbesondere die erforderlichen Kenntnisse zur Methodenplanung werden vermittelt. Die Studierenden kennen darüber hinaus die konstruktive Auslegung der einzelnen Werkzeugkomponenten und können geeignete Werkzeugwerkstoffe auswählen.		
13. Inhalt:	Biege- und Falzwerkzeuge, Folgeverbundwerkzeuge, Kostenkalkulation, Zeitplanung.  Freiwillige halb- und ganztägige Exkursionen im WS und im SS.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Download Skript "Werkzeuge der Blechumformung 2"</li> <li>• Birkert et al.: Umformtechnische Herstellung komplexer Karosserieteile, ISBN 978-3-642-34669-9</li> <li>• Dometsch, H. et al.: Der Werkzeugbau, Verlag Euro-Lehrmittel, ISBN 978-3808512036</li> <li>• Oehler, G. et al.: Schneid- und Stanzwerkzeuge, Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-67371-2</li> <li>• Oehler, G. et al.: Schneid- und Stanzwerkzeuge: Konstruktion, Berechnung, Werkstoffe, Springer-Verlag, ISBN 978-3540593652</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 328301 Vorlesung Werkzeuge der Blechumformung 2		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32831 Werkzeuge der Blechumformung 2 (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

---

19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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.</li><li>• Beamerpräsentation</li><li>• Tafelaufschrieb</li></ul>
20. Angeboten von:	Umformtechnik

---

## 32840      Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung

2. Modulkürzel:	073200201	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Pressenbaus, der Pressenantriebe, der Mechanisierung sowie der zur Automatisierung notwendigen weiteren Anlagen der Blechumformung, können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Maschinen und Anlagen auswählen, kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Maschinen und Anlagen, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit, können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Werkzeugmaschinen der Umformtechnik. Umformmaschine und Umformvorgang. Karosseriepresswerksanlagen. kraftgebundene und weggebundene Maschinen, Kraftangebot und Arbeitsvermögen, Auffederung, Genauigkeitsfragen.  Freiwillige halb- und ganztägige Exkursionen im WS und im SS.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Download Skript "Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung"</li> <li>• K. Lange: Umformtechnik, Band 1 und 3</li> <li>• Schuler: Handbuch der Umformtechnik</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 328401 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:
- 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

---

## 32850      **Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung**

2. Modulkürzel:	073200202	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Pressenbaus, der Pressenantriebe, der Mechanisierung sowie der zur Automatisierung notwendigen weiteren Anlagen der Massivumformung, können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Maschinen und Anlagen auswählen, kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Maschinen und Anlagen, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit, können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen.		
13. Inhalt:	Vertiefung des in der Vorlesung Maschinen der Umformtechnik I vermittelten Stoffes, arbeitsgebundene Pressen, Schmiedepressen und -hämmer, Warmwalzwerke, Kaltwalzwerke, Rohrherstellungsanlagen, Strangpressanlagen.  Freiwillige halb- und ganztägige Exkursionen im WS und im SS.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Download Skript "Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung"</li> <li>• K. Lange: Umformtechnik, Band 1 und 2</li> <li>• Schuler: Handbuch der Umformtechnik</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 328501 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:
- 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

---

## 32860      **Praktikum Grundlagen der Umformtechnik**

2. Modulkürzel:	073200110	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiefziehen: im Praktikum wird das Verfahren des Tiefziehens, die Werkzeuge und die Maschine im Versuchsfeld vorgestellt. Anschließend werden Versuche mit Parametervariationen durchgeführt, ausgewertet und erarbeitet, wo die Grenzen des Prozesses liegen.</li> <li>• Fließpressen: im Praktikum wird das Verfahren des Fließpressens, die Werkzeuge und die Maschine im Versuchsfeld vorgestellt. Anschließend werden Versuche mit Parametervariationen durchgeführt und ausgewertet und erarbeitet, welchen Einfluss welcher Parameter auf die Qualität des Werkstücks hat.</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 328604 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 328607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 328608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 328605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 328602 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 328601 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 328606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 328603 Spezialisierungsfachversuch 3</li> </ul>		



16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                      Präsenzzeit: 30 Stunden  
   Selbststudium: 60 Stunden  
   Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:                                      Umformtechnik

---

## 32870 Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310022	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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 RothmundRocco Eisseler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
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-</p>		

und Leistungsberechnung - Prozessauslegung und Werkzeugauswahl  
- Einführung in die Prozessplanung - mit Praxisübungen und Betriebsbesichtigungen

Teil 2:

Einführung in die Konstruktion und Berechnung von  
Werkzeugmaschinen: Grundlagen, Prinzipien und  
Konstruktionshilfsmittel - Normung, Standardisierung, mech.  
Schnittstellen, Baukastensysteme - Instandhaltungsgerechte  
Werkzeugmaschinenkonstruktion - Werkzeugmaschinengestelle,  
Berechnung von Werkzeugmaschinenkomponenten mit FEM -  
Führungen, Bauformen, Eigenschaften, Auswahl und Auslegung -  
Hauptspindeln, Grundlagen, Bauformen, Auslegung und Berechnung  
- Vorschubantriebe, Merkmale, Eigenschaften, Berechnung -  
Geräuscharme Werkzeugmaschinenkonstruktion - Analyse ausgewählter  
Konstruktionen von Werkzeugmaschinen

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

---

#### 14. Literatur:

Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben

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

Vieregge, 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

Küstern, K. J.: Das Temperaturfeld am Drehmeißel. Fortschrittliche Fertigung und moderne Werkzeugmaschinen. 7. Aachener Werkzeugmaschinen-Kolloquium. Essen: Verlag W. Girardet, 1954  
Taylor, F. W., Wallich, 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.

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 oB), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen

## 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Ziel ist es, den Studierenden Kenntnisse über elektronische Bauelemente, insbesondere für Anwendungen in der Mikrosystemtechnik und Medizintechnik, z.B. als sensorische und aktorische Elemente zu vermitteln. Es werden verteilte elektronische Bauelemente behandelt, z.B. Leiterbahnen, Oberflächen u.a.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronische Bauelemente zu qualifizieren, d.h. ein für den gedachten Anwendungszweck geeignetes Bauelement auszusuchen.</li> <li>• Ersatzschaltbilder für Bauelemente zu erstellen</li> <li>• elektrische Messtechnik durchzuführen</li> <li>• ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Allgemeines zu elektronischen Bauelementen, Leitungsmechanismen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Halbleiter (Diode, Bipolare Transistoren, Feldeffekttransistoren), Ladungsverschiebungselemente (CCD), Elektronische Speicher, Parasitäre Eigenschaften bei elektronischen Bauelementen, Piezoelektrische Bauelemente (Quarz, Piezokeramik), Organische elektronische Bauelemente (OLED, OFET)		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Datenblätter und Anwendungsbeispiele von Herstellern (Application Notes), Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript).		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 328801 Vorlesung (inkl. Übungen und Schaltungssimulation) Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Videoaufzeichnung via ILIAS und Online-Sprechstunde über Webex zum Vorlesungstermin  Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32881 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation mit Tonaufzeichnung, Webex
20. Angeboten von:	Mikrotechnik

## 32890 Informationstechnik

2. Modulkürzel:	072010010	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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 <b>Electronic Business</b> 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 <b>Softwaretechnik und -management</b> 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</p>		

Unternehmenssoftware. Die Vorlesung gibt Einblick in eine die Softwareentwicklung und behandelt anhand von Fallbeispielen die notwendigen Techniken und das dazugehörige Softwaremanagement.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Weisbecker, A.: Skript zur Vorlesung</li><li>• Laudon, K. C.; Laudon, J. P.; Schroder, D. (2015): Wirtschaftsinformatik. München: Pearson Studium</li><li>• Tiemeyer, E. (Herausgeber) (2017): Handbuch IT-Management: Konzepte, Methoden, Lösungen und Arbeitshilfen für die Praxis. München: Carl Hanser</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 328902 Vorlesung Softwaretechnik und -management</li><li>• 328901 Vorlesung Electronic Business</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32891 Informationstechnik (PL oB), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Demonstrationen
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

---



## 32900 Mensch-Rechner-Interaktion

2. Modulkürzel:	072010011	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul Mensch-Rechner-Interaktion versucht gleichermaßen theoretische Grundlagen und praktische Handlungskompetenz zu vermitteln.</p> <p>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 "Grundausstattung" 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.</p> <p><b>(MRI-1)</b></p> <p>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.</p> <p><b>(MRI-2)</b></p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul Mensch-Rechner-Interaktion besteht aus den Vorlesungen „ <b>Mensch-Rechner-Interaktion I</b> " im WS und „ <b>Mensch-Rechner-Interaktion II</b> " im SS.</p> <p>Die Vorlesung <b>Mensch-Rechner-Interaktion I</b> vermittelt den Studierenden Kenntnisse in biopsychologischen Befunden und Konzepten, die im Kontext der Mensch-Rechner (Technik)-Interaktion relevant sind.</p> <p>Hierzu gehören:</p>		

- 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:

- 329002 Vorlesung Mensch-Rechner-Interaktion II
- 329001 Vorlesung Mensch-Rechner-Interaktion I

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer-Präsentation, Multimedia-Präsentation

---

20. Angeboten von:

Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

---

## 32910 Produktionsmanagement

2. Modulkürzel:	072010012	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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 LentescPeter Rally		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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 <b>Mathematische Methoden der Produktionsplanung</b> (im WS) und <b>Wertstrom Engineering</b> (im SS)</p> <p>Die Vorlesung <b>Mathematische Methoden der Produktionsplanung</b> 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 <b>Wertstrom Engineering</b> 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"> <li>Lentes, J.: Skript zur Vorlesung Einführung in das Produktionsmanagement</li> </ul>		

- 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
- 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"> <li>• 329101 Vorlesung Mathematische Methoden der Produktionsplanung</li> <li>• 329102 Vorlesung Wertstrom Engineering</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Videos, Tafel und habtisches Planspiel
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

---

## 32940 Landmaschinen I und II

2. Modulkürzel:	070000002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können - die wesentlichen Anforderungen der Landwirtschaft an landwirtschaftliche Verfahren und Maschinen benennen und erklären - unterschiedliche technische Ausprägungen an Maschinen und Geräten bewerten		
13. Inhalt:	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, Förder Elemente, 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.		
14. Literatur:	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		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 329401 Landmaschinen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden		

Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32941 Landmaschinen (PL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Kraftfahrwesen

---

## 32950 Embedded Controller und Datennetze in Fahrzeugen

2. Modulkürzel:	070830101	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I+II  Für die Praktikumsversuche bieten wir zum leichteren Einstieg einen Elektronik-Brückenkurs an. Hierbei wird das von Ihnen im Bachelor bereits erworbene Wissen im Bereich der Elektrotechnik nochmals unter Zuhilfenahme von praxisorientierten Übungsaufgaben aufgefrischt. Informationen hierzu finden Sie auf der Internetseite des IVK.		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen und können diese erläutern. Sie verstehen Aufbau sowie die Funktion eines Mikrorechners und seiner Komponenten. Die Studierenden können verschiedene Speicherarten unterscheiden. Außerdem sind sie in der Lage Programme für einen Mikrocontroller zu erstellen.</p> <p>Ferner kennen die Studierenden verschiedene Bussysteme, die im Kraftfahrzeug eingesetzt werden. Außerdem können sie diese Bussysteme unterscheiden, sowie deren Potential erkennen und bewerten. Wichtige Entwicklungswerkzeuge können sie nutzen.</p> <p>Außerdem sind die Studierenden in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden 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:	<b>Embedded Controller:</b> Mikrorechnertechnik: Eigenschaften von analogen und digitalen Signalen		



Struktur Mikrorechner: Aufbau eines Mikrorechners und dessen Komponenten (Speicher, Steuerwerk, Befehlsatz, Schnittstellen, ADC, DAC)

Embedded Systems, Embedded Controller, verschiedene Architekturen (Von Neumann, Harvard, Extended Harvard)

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, Leitungscode

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 selbstständig 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:	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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 329503 Übung Embedded Controller und Datennetze</li><li>• 329501 Vorlesung Embedded Controller</li><li>• 329502 Vorlesung Datennetze im Kraftfahrzeug</li></ul>
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

---

**32990****Grenzflächenverfahrenstechnik und Nanotechnologie -  
Chemie und Physik der Grenzflächen und Nanomaterialien**

2. Modulkürzel:	041400202	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Hirth		
9. Dozenten:	Günter TovarChristian Oehr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Grenzflächenverfahrenstechnik und Grundlagen der Physikalischen Chemie		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Theorie der Grenzflächenthermodynamik, -analytik und -prozesse, verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Grenzflächen und ihre Bestimmungsmethoden und wissen um die Bedeutung der Chemie und Physik der Grenzflächen für Anwendungen in der Grenzflächenverfahrenstechnik (Schäumen, Emulgieren, Adsorption, Reinigung, Polymerisation und Beschichtung). Die Studierenden beherrschen die Theorie der nanostrukturierten Materie, verstehen die physikalisch-chemischen Eigenschaften von Nanomaterialien und ihre Analysemethoden und wissen um die Bedeutung der Chemie und Physik von Nanomaterialien für deren Anwendung.		
13. Inhalt:	Thermodynamik von Grenzflächenerscheinungen  Grenzflächenkombination flüssig-gasförmig (Oberflächenspannung, Schäume) Grenzflächenkombination flüssig-flüssig (Emulsionen, Grenzflächenspannung) Grenzflächenkombination fest-gasförmig (Adsorption, Gaschromatographie, Aerosole) Grenzflächenkombination fest-flüssig (Benetzung, Reinigung, Flüssigkeitschromatographie) Grenzflächenkombination fest-fest (Adhäsion, Schmierung) Analytik und Charakterisierung von Grenzflächen Aufbau und Struktur von Nanomaterialien, Synthese und Verarbeitung von Nanomaterialien Mechanische, chemische, elektrische, optische, magnetische, biologische Eigenschaften von Nanomaterialien		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Grenzflächenverfahrenstechnik - Chemie und Physik der Grenzflächen, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Hirth, Thomas und Tovar, Günter, Nanotechnologie - Chemie, Physik und Biologie der Nanomaterialien, Vorlesungsmanuskript.</li> <li>• Köhler, Michael, Fritzsche, Wolfgang, Nanotechnology, Wiley-VCH.</li> <li>• Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH.</li> <li>• Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH.</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 329901 Vorlesung Grenzflächenverfahrenstechnik - Chemie und Physik der Grenzflächen</li> <li>• 329902 Vorlesung Nanotechnologie - Chemie und Physik der Nanomaterialien</li> </ul>
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 oB), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik

## 33010                      Praktikum Textiltechnik

2. Modulkürzel:	049900106	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>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 -</p>		

Versuche zur Herstellung und Texturieren von Chemiefasern, Erspinnen von Stapelfasergarnen, Herstellung von textilen Flächen (Gewebe, Gestricke, Geflechte, Vliesstoffen), Herstellung von Faserverbundwerkstoffen, Textilveredlung und Oberflächenfunktionalisierung.

Zum Beispiel, beim Versuch zur Herstellung von Stapelfasergarnen wird ein Baumwollgarn mit einer bestimmten Feinheit und einem bestimmten Drehungsbeiwert hergestellt. Zuerst wird die Vorgarnfeinheit bestimmt und das notwendige Verzug und die einzustellende Drehung berechnet. Dann entsprechend der Verzugstabelle werden die Wechselräder für Vor- und Hauptverzug herausgesucht und eingebaut. Danach werden passende Läufer herausgesucht, die Spindeldrehzahl und Fortschaltung eingestellt sowie die Spinnenelemente (Druckroller, Käfig, Leitblechstütze) angepasst.

Aus dem Vorgarn wird auf einer Ringspinnmaschine das Garn ersponnen und anschließend die Garnfeinheit und der Drehungsbeiwert überprüft.

---

14. Literatur:	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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 330106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau2</li><li>• 330103 Spezialisierungsfachversuch 3</li><li>• 330108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 4</li><li>• 330107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 3</li><li>• 330104 Spezialisierungsfachversuch 4</li><li>• 330101 Spezialisierungsfachversuch1</li><li>• 330102 Spezialisierungsfachversuche</li><li>• 330105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 1</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Maschinen- und Anlagendemonstrationen und praktische Versuche im Technikum, Praktikumenterlagen
20. Angeboten von:	Textiltechnik, Faserbasierte Werkstoffe und Textilmaschinenbau

---

## 33040 Faser- und Garntechnologien

2. Modulkürzel:	049900101	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	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.		

	<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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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,</li> <li>• 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.</li> </ul>
14. Literatur:	<p>Ausgehändigte Vorlesungsunterlagen (Skripte bzw. Präsentationsfolien in gedruckter Form etc.) mit weiterführenden Literaturempfehlungen            Bücher zum Thema Faser- und Garntechnologien, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Hofer, A.: Stoffe 1 - Rohstoffe: Fasern, Garne und Effekte, Deutscher Fachverlag, 744 S., 2000</li> <li>- Koslowski, H.-J.: Chemiefaser-Lexikon: Begriffe - Zahlen - Handelsnamen, Deutscher Fachverlag, 383 S., 2008</li> <li>- Loy, W.: Chemiefasern für technische Textilprodukte, Deutscher Fachverlag, 243 S. 2001</li> <li>- Schenek, A.: Lexikon Garne und Zwirne: Eigenschaften und Herstellung textiler Fäden, Deutscher Fachverlag, 572 S., 2006</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 330404 Exkursion Textiltechnik</li> <li>• 330403 Blockvorlesung Herstellung von Spinnfasergarnen</li> <li>• 330401 Blockvorlesung Textil- und Faserstoffkunde</li> <li>• 330402 Blockvorlesung Chemiefaserherstellung</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden            Exkursion: 8 Stunden (1 Tag)            Selbststudium: 72 Stunden            Prüfungsvorbereitung: 58 Stunden            Summe: 180 Stunden</p>



---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33041 Faser- und Garntechnologien (PL oB), 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

---

## 33050 Technische Textilien und Faserverbundstoffe

2. Modulkürzel:	049900104	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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. 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. 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 dem Bereich Technische Textilien und Faserverbundstoffe 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 Technische Textilien und Faserverbundstoffe:</p> <p>- Einteilung Technischer Textilien (Buildtech, Geotech, Protech, Ökotech etc.)</p>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Funktionsmechanismen von Technischen Textilien (Verformbarkeit, Drainagewirkung elektrostatische Aufladung etc.)</li> <li>- Besondere Faserstoffe und Materialien für Technische Textilien (Glas-, Carbonfasern, Phasenwechselmaterialien etc.)</li> <li>- Besondere Flächenherstellungsverfahren für Technische Textilien (Abstandsgewirke, Multiaxialgelege, 3D-Geflechte etc.)</li> <li>- Textilbasierte Verbundmaterialien (Lamine, Metall-Verbundstrukturen mit Textileinlage, textilbewehrter Beton etc.)</li> <li>- Textile Verstärkungen für Herstellung von Faserverbundwerkstoffen (Rovings, Gelege, textile Flächen, 3D-Formteile etc.)</li> <li>- Verfahren zur Herstellung von faserverstärkten Kunststoffen (Pultrusion, Flechtpultrusion, Vakuuminfusionsverfahren, etc.)</li> <li>- Faserverstärkte Keramik</li> <li>- Zahlreiche Anwendungsbeispiele für Technische Textilien und Faserverbundstoffe</li> </ul>
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"> <li>- Knecht, P. (Hrsg.): Technische Textilien, Deutscher Fachverlag, 446 S., 2006</li> <li>- Loy, W.: Chemiefasern für technische Textilprodukte, Deutscher Fachverlag, 243 S., 2001</li> <li>- Knecht, P.(Autor): Funktionstextilien. High- Tech-Produkte bei Bekleidung und HeimModulhandbuch</li> <li>M.Sc. Maschinenbau Seite 1167 textilien, Deutscher Fachverlag, 367 S., 2003</li> <li>- Ehrenstein, G.W. (Autor) Faserverbund- Kunststoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften, Hanser Fachbuchverlag, 297 S., 2. Auflage, 2006</li> <li>- Roth, S. (Autor), Flemming, M.(Autor): Faserverbundbauweisen, Springer Verlag, 615 S., 2007</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 330501 Blockvorlesung Technische Textilien und Faserverbundstoffe</li> </ul>
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>

## 33060 Textile Prüftechnik und Statistik (inkl. Übungen)

2. Modulkürzel:	049900103	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben grundlegendes anwendungs- und forschungsorientiertes Fachwissen in den Bereichen der textilen Prüftechnik und Statistik erworben. Sie kennen die wichtigsten Prüfverfahren an allen Formen textilen Materialien (Fasern, Garnen, textilen Flächen und konfektionierten Teilen) sowie spezifische Prüfungen an Technischen Textilien. Sie haben die erworbenen theoretischen Kenntnisse über textile Prüfmethoden durch anschließende Demonstrationen und praktische Übungen an den modernen Prüfanlagen in Labors vertieft. 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. 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 Einblick in die aktuelle Entwicklungen im Bereich textiler Prüftechnik 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.
13. Inhalt:	<p>Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, aktuelle grundlegende praxisbezogene Kenntnisse über die Textile Prüftechnik und Statistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualitätskontrolle an textilen Produkten,</li> <li>- Qualitätsprüfung und wichtigste zu prüfende Eigenschaften,</li> <li>- Prüfungen an unterschiedlichen Formen textiler Materialien (Fasern, Garnen, Flächen, Fertigwaren),</li> <li>- Prüfnormen, Prüfverfahren, Prüfgeräte,</li> <li>- Spezielle Prüfungen an Technischen Textilien und Faserverbundstoffen,</li> <li>- Statistik in der Textiltechnik,</li> <li>- Statistische Auswertung von Prüfergebnissen.</li> </ul> <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 Bücher zum Thema "Textile Prüftechnik und Statistik, z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Reumann, R.-D.: Prüfverfahren in der Textil- und Bekleidungstechnik, Springer Verlag, 854 S., 2000</li> <li>- Textile Prüfungen, Statistisches Auswerten von Messergebnissen, Ausbildungsmittel - Unterrichtshilfen, Arbeitskreis Gesamttextil, Eschborn, 1993</li> <li>- Wulfhorst B., Cherif C., Cremer C.: Qualitätssicherung in der Textilindustrie. Methoden und Strategien, Hanser Fachbuch Verlag, 372 S., 1996</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 330601 Blockvorlesung Textile Prüftechnik und Statistik</li> <li>• 330602 Übungen Textile Prüftechnik und Statistik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudiumszeit: 21 Stunden Prüfungsvorbereitung: 48 Stunden Summe: 90 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33061 Textile Prüftechnik und Statistik (inkl. Übungen) (BSL), Mündlich, 20 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, praktische Übungen in Labors
20. Angeboten von:	Textiltechnik, Faserbasierte Werkstoffe und Textilmaschinenbau

## 33070 Textile Flächenherstellungsverfahren

2. Modulkürzel:	049900102	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematisch-naturwissenschaftliche und ingenieurtechnische Grundlagenkenntnisse		
12. Lernziele:	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.

---

13. Inhalt:

Das Modul vermittelt, unter Berücksichtigung der verfahrenstechnischen und maschinenbaulichen Aspekte, aktuelle vertiefte praxisbezogene Kenntnisse über die Verfahren zur Herstellung von textilen Flächengebilden:

- 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:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 330705 Exkursion Textiltechnik</li><li>• 330704 Blockvorlesung Textilveredlung und Konfektion</li><li>• 330703 Blockvorlesung Nichtkonventionelle textile Flächentechnologien (Vliesstoffherstellung, Flechten etc.)</li><li>• 330702 Blockvorlesung Textile Flächenherstellungsverfahren II (Stricken, Wirken)</li><li>• 330701 Blockvorlesung Textile Flächenherstellungsverfahren I (Weben)</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Exkursion: 8 Stunden (1 Tag) Selbststudium: 72 Stunden Prüfungsvorbereitung: 58 Stunden <b>Summe: 180 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
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



## 33080      Praktikum Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041100111	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 MertenUlrich NiekenManfred PiescheGünter Tovar		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte aus dem Gebiet der Verfahrenstechnik anzuwenden und in die Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <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</p>		

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.

---

14. Literatur:	Skript, Praktikumsunterlagen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 330808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 4</li><li>• 330802 Spezialisierungsfachversuch 2</li><li>• 330803 Spezialisierungsfachversuch 3</li><li>• 330804 Spezialisierungsfachversuch 4</li><li>• 330805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 1</li><li>• 330806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 2</li><li>• 330807 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 3</li><li>• 330801 Spezialisierungsfachversuch 1</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 69 h <b>Gesamt: 90 h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33081 Praktikum Verfahrenstechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Chemische Verfahrenstechnik

---

## 33090 Medizingerätetechnik

2. Modulkürzel:	072511001	5. Moduldauer:	Zweimestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Pott		
9. Dozenten:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Pott		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor der Medizintechnik, des Maschinenbaus, der Elektrotechnik und verwandter Studiengänge der Ingenieurwissenschaften.		
12. Lernziele:	Fähigkeiten zum Verständnis und zur Analyse komplexer Anforderungen an Medizingeräte und daraus abgeleiteter Konzeption entsprechender Gerätesysteme		
13. Inhalt:	<p><b>Medizingerätetechnik 1 (Wintersemester):</b></p> <p>Anhand medizinischer Fragestellungen und Problemen werden technische Lösungsmöglichkeiten erarbeitet und betrachtet. Im Laufe der Vorlesung werden verschiedene Bereiche behandelt. Dazu zählen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herz-Kreislauf-Therapiegeräte</li> <li>• Künstliche Beatmung und Anästhesie</li> <li>• Organersatz</li> <li>• Blutzuckerregelung</li> <li>• Analyse und Regelung des Hirndrucks bei Hydrozephalus</li> <li>• Strahlentherapie</li> <li>• Robotergestützte Chirurgie</li> <li>• Kommunikation und Vernetzung medizintechnischer Geräte</li> </ul> <p><b>Medizingerätetechnik 2 (Sommersemester):</b></p> <p>Es wird die Entwicklungsmethodik und der Ablauf der Entwicklung eines Medizinprodukts unter den gesetzlichen Bestimmungen (Medical Device Regulation, MDR) von Medizingeräten in Europa behandelt. Dazu wird mit Beispielen von Medizingeräteentwicklungen (z. B. Infusionspumpe) gearbeitet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definition Medizinprodukte, beteiligte Personen/Behörden</li> <li>• Rechtliche und normative Grundlagen (MDR)</li> <li>• Risikoklassen von Medizinprodukten, Zweckbestimmung</li> <li>• Entwicklungsgrundlagen, Lasten-/Pflichtenheft, Konstruktion, Verifikation, Qualitätsmanagementsysteme</li> <li>• Lebenszyklus von Medizinprodukten</li> <li>• Gesetzliche Regelungen, Zulassungsvoraussetzungen in weiteren Wirtschaftsräumen: USA, Japan, China</li> </ul> <p>Das Modul kann im Winter- oder Sommersemester begonnen werden. Die beiden Lehrveranstaltungen bauen inhaltlich nicht aufeinander auf.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripte als PDF der Vorlesungspräsentationen (Medizingerätetechnik 1)</li> <li>• Gedrucktes Skript (Medizingerätetechnik 2)</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 330901 Medizingerätetechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 60 Std., Selbststudium 120 Std., Summe 180 Std.
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Overheadprojektor, Beamer, Präsentation
20. Angeboten von:	Medizingerätetechnik

## 33100 Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme

2. Modulkürzel:	074710010	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
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"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Nelles: Nonlinear system identification: from classical approaches to neural networks and fuzzy models, Springer-Verlag, 2001</li> <li>• Pentelon/Schoukens: System identification: a frequency domain approach, IEEE, 2001</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 331001 Vorlesung Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme</li><li>• 331002 Übung mit integriertem Rechnerpraktikum Modellierung und Identifikation dynamischer Systeme</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemdynamik

## 33130      Praktikum Techniken zur rationellen Energienutzung

2. Modulkürzel:	042400015	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 SpindlerWolfgang HeidemannThomas Brendel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Solarkollektor: Die Studierenden untersuchen die thermische Leistung eines Solarkollektors. Dabei werden bei unterschiedlichen Bestrahlungsstärken Messgrößen erfasst und daraus die Wirkungsgradkennlinie bestimmt.</li> <li>• Wärmepumpe: Es wird die Leistungszahl einer Wasser/Wasser-Wärmepumpe bei verschiedenen Betriebszuständen bestimmt.</li> <li>• IR-Kamera: Es wird das Oberflächentemperaturfeld und der Emissionsgrad einer Modellfassade ermittelt.</li> <li>• Brennstoffzelle: Es wird das Betriebsverhalten eines PEM-Brennstoffzellen-Hybridsystems näher untersucht.</li> <li>• Kompressionskälteanlage: Es wird die Funktion und das Betriebsverhalten einer Kompressionskälteanlage mit verschiedenen Expansionsorganen untersucht.</li> <li>• Diffusions-Absorptionskältemaschine: Es wird der NH<sub>3</sub>/H<sub>2</sub>O-Absorptionsprozess mit dem Hilfsgas H<sub>2</sub> und einer Thermosiphonpumpe untersucht.</li> <li>• Mini-Blockheizkraftwerk: Es wird die Funktion der Kraft-Wärme-Kopplung an einem Mini-BHKW bei verschiedenen Lastzuständen untersucht. Es wird eine Gesamtenergiebilanz für das BHKW erstellt.</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen über Ilias		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 331301 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 331302 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 331303 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 331304 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 331305 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 1</li> <li>• 331306 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau 2</li> </ul>		

- 331307 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau  
3

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 28 Stunden  
Selbststudium: 62 Stunden  
Gesamt: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

---



## 33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II

2. Modulkürzel:	041500015	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Johannes Gebert		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab) Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Simulation und Optimierung.</li> <li>Ausgehend von gegebenen Modellen verstehen die Studenten den Prozess der Programmierung und Simulation bis hin zur Formulierung von Problemszenarien und deren Optimierung.</li> <li>Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)</li> <li>Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf)</li> </ul>		
14. Literatur:	<b>Empfohlene Fachliteratur: How to Solve It: Modern Heuristics von David B. Fogel Zbigniew Michalewicz</b>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>331502 Übung Simulation und Modellierung II</li> <li>331501 Vorlesung Simulation und Modellierung II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 32 Stunden Selbststudium: 58 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

## 33160 Planung von Anlagen der Heiz- und Raumlufttechnik

2. Modulkürzel:	041310011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Heiz- und Raumlufttechnik		
12. Lernziele:	<p>Aufbauend auf den Grundlagen, die im Pflichtmodul "Grundlagen der Heiz- und Raumlufttechnik" vermittelt wurden, haben die Studierenden weiterführende wesentliche Aspekte der Planung von heiz- und raumluftechnischen 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><b>Erworbene Kompetenzen:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind mit der praktischen Anwendung der Anlagenauslegung vertraut,</li> <li>• kennen die Grundzüge der Heizlastberechnung,</li> <li>• können Heizflächen, Rohrnetze, Wärmeerzeuger, Wärmespeicher und Lüftungsanlagen dimensionieren und auswählen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pflichtenhefterstellung</li> <li>• Heizlastberechnung</li> <li>• Heizflächendimensionierung</li> <li>• Rohrnetzberechnung</li> <li>• Wärmeerzeugerdimensionierung</li> <li>• Wärmespeicherdimensionierung</li> <li>• Dimensionierung der RLT - Anlage</li> <li>• Auswahl geeigneter Komponenten auf Basis der Berechnungen</li> <li>• Anfertigen von Skizzen und Zeichnungen der heiz- und raumluftechnischen Anlagen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recknagel, H., Sprenger, E., Schramek, E.-R.: Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik, Oldenbourg Industrieverlag, München, 2020</li> <li>• Rietschel, H., Esdorn H.: Raumklimatechnik Band 1 Grundlagen -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 1994</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Rietschel, H.: Raumklimatechnik Band 3: Raumheiztechnik -16. Auflage, Berlin: Springer-Verlag, 2004</li><li>• Bach, H., Hesslinger, S.: Warmwasserfußbodenheizung, 3. Auflage, Karlsruhe: C.F. Müller-Verlag, 1981</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 331601 Vorlesung Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik</li><li>• 331602 Übung Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33161 Planung von Anlagen der Heiz- und Raumluftechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelaufschrieb, Präsentation
20. Angeboten von:	Heiz- und Raumluftechnik

## 33170 Motorische Verbrennung und Abgase

2. Modulkürzel:	070810102	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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.</p> <p>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

---

## 33180 Nichtgleichgewichts-Thermodynamik: Wärme und Stofftransport

2. Modulkürzel:	042100006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Technische Mechanik, Höhere Mathematik formal: Bachelor-Abschluss		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können kinetisch limitierte Prozesse der Verfahrenstechnik (insbesondere im Bereich der thermischen Trenntechnik, der Reaktionstechnik, aber auch in der Bioverfahrens- und Polymertechnik) beurteilen und deren Auswirkung auf allgemeine Gestaltungsregeln technischer Trennanlagen bewerten.</li> <li>• können für kinetisch limitierte Prozesse Modelle der Nichtgleichgewichtsthermodynamik aufstellen und in thermodynamisch konsistenter Formulierung von Transportgesetzen eine systematische (Funktional)optimierung von Prozessen durchführen.</li> <li>• sind in der Lage selbständige Lösungen von Mehrkomponentendiffusionsproblemen zu entwickeln (auch im Druck- und elektrischen Feld).</li> <li>• verinnerlichen die durch die Thermodynamik vorgeschriebenen treibenden Kräfte für Transportvorgänge und deren Kopplung untereinander und können diesbezüglich reale Teilprozesse abstrahieren.</li> <li>• können, mit dem vertieften Verständnis für diffusive Stoffübertragungsprozesse, Beschreibungsmethoden kinetisch limitierter Prozesse entwickeln und mit diesen Methoden zur praxisbezogenen Prozesse optimieren.</li> <li>• können die thermodynamische Nachhaltigkeit technischer Prozesse über deren Entropieproduktion ausdrücken und bewerten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Zunächst werden die Bilanzgleichungen besprochen und die Entropiebilanz eingeführt. Die Minimierung der Entropieproduktion führt zur maximalen energetischen Nachhaltigkeit von Prozessen. Die		

Anwendung dieser (funktionalen) Prozessoptimierung wird anhand von Beispielen illustriert. Die tatsächlichen treibenden Kräfte für Transportvorgänge (Stoff, Wärme, Reaktion, viskoser Drucktensor) und deren Kopplung werden aus dem Ausdruck für die Entropieproduktion identifiziert. Die Limitierung des klassischen Fickschen Diffusionsansatzes wird besprochen. Die Grundlagen der Diffusionsmodellierung nach Maxwell-Stefan werden eingehend vermittelt. Auch die Diffusion im Druck- und elektrischen Feld sind Anwendungen dieses Ansatzes.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• S. Kjelstrup, D. Bedeaux, E. Johannessen, J. Gross: Non-Equilibrium Thermodynamics for Engineers, World Scientific, 2010</li><li>• E.L. Cussler: Diffusion, Mass Transfer in Fluid Systems, Cambridge University Press</li><li>• R. Taylor, R. Krishna: Multicomponent Mass Transfer, John Wiley and Sons</li><li>• R. Haase: Thermodynamik der irreversiblen Prozesse, Dr. Dietrich Steinkopff Verlag</li><li>• B.E. Poling, J.M. Prausnitz, J.P. O'Connell: The Properties of Gases and Liquids, McGraw-Hill</li></ul>
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

## 33190 Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung

2. Modulkürzel:	074730001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik, Systemdynamik, Grundkenntnisse Matlab/Simulink (z.B. Simulationstechnik)		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, Problemstellungen der Analyse und der Steuerung dynamischer Systeme als Optimierungsproblem zu formulieren und die Optimierungsaufgabe zu klassifizieren. Geeignete numerische Verfahren können ausgewählt und eingesetzt werden. Der praktische Umgang mit entsprechenden Softwarewerkzeugen wird anhand von Übungsaufgaben vermittelt.		
13. Inhalt:	Inhalt der Vorlesung sind numerische Verfahren zur Lösung von Aufgaben der linearen und nichtlinearen Optimierung sowie von Optimalsteuerungsproblemen. Besonderer Wert wird auf die Anwendung zur Lösung von Aufgabenstellungen aus dem Bereich der Regelungs- und Systemtechnik gelegt. Wesentliche Softwarepakete werden vorgestellt und an Beispielen deren Anwendung demonstriert.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• NOCEDAL, J. und S. J. WRIGHT: Numerical Optimization. Springer, New York, 1999.</li> <li>• PAPAGEORGIOU, M. und LEIBOLD, M. und BUSS, M.: Optimierung: statische, dynamische, stochastische Verfahren für die Anwendung. Springer, Berlin, 2012.</li> <li>• SPELLUCCI, P.: Numerische Verfahren der nichtlinearen Optimierung. Birkhäuser, Basel, 1993.</li> <li>• WILLIAMS, H. P.: Model Building in Mathematical Programming. Wiley, Chichester, 4. Auflage, 1999.</li> <li>• BETTS, J. T.: Practical methods for optimal control using nonlinear programming. SIAM, Philadelphia, 2010.</li> <li>• BRYSON, A. E., JR. und Y.-C. HO: Applied Optimal Control. TaylorundFrancis, 2. Auflage, 1975.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 331901 Vorlesung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung</li> <li>• 331902 Übung Numerische Methoden der Optimierung und Optimalen Steuerung</li> </ul>		



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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:                                      Systemdynamik

---

## 33210      Praktikum Angewandte Thermodynamik

2. Modulkürzel:	042100007	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
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;</p> <p><a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>CO2 Absorption</b> : Die effektive Phasengrenzfläche ist eine grundlegende Größe für die Auslegung und die Modellierung von Stofftransportprozessen in Gas-Flüssigkeits-Systemen mit Stoffübergangsmodellen. In diesem Praktikumsversuch werden effektive Phasengrenzflächen von Kolonneneinbauten durch Kohlendioxidabsorption aus der Luft bestimmt. Aus Messungen des Abscheidegrades von atmosphärischem CO<sub>2</sub> in einem Absorber mit einer KOH/K<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>- Lösung bei variiert Hydrodynamik und konstanter Konzentration wird die Phasengrenzfläche berechnet.</li> <li>• <b>Destillation</b> : Die Destillation ist ein Verfahren zum Trennen von Stoffgemischen und stellt das wichtigste Trennverfahren in vielen Bereichen der Verfahrenstechnik dar. In diesem Praktikumsversuch werden Messungen an einer Glockenbodenkolonne aus Glas durchgeführt. Eine erste Abschätzung der Zusammensetzung wird indirekt über eine Temperaturbestimmung an der Messtelle durchgeführt. Zur präzisen Quantifizierung werden weiterhin Proben aus der Kolonne gezogen und gaschromatografisch analysiert.</li> <li>• etc.</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 332102 Spezialisierungsfachversuch 2		

- 332108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4
- 332107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3
- 332106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2
- 332105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1
- 332103 Spezialisierungsfachversuch 3
- 332101 Spezialisierungsfachversuch 1
- 332104 Spezialisierungsfachversuch 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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

## 33220 Biomaterialien für Implantate

2. Modulkürzel:	049900211	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr. Michael Doser		
9. Dozenten:	Michael DoserEmma Singer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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"> <li>- die Systematik und spezifische Charakteristika der Biomaterialien, Definitionen</li> <li>- gesetzliche und medizinische Anforderungen, Biokompatibilität</li> <li>- Grenzflächenphysikalische und strukturelle Einflüsse</li> <li>- die Grundlagen der chemischen Bindungen und deren Einfluss auf Materialeigenschaften</li> <li>- wichtigste Fertigungsverfahren für Massiv und Verbundwerkstoffe</li> <li>- Textilien, Faserverbundmaterialien, Membranen</li> <li>- relevante Verschleißmechanismen bei Implantaten, Degradation</li> <li>- Materialien im Blutkontakt, Wechselwirkungen mit dem Blut</li> </ul> <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"> <li>• Vorlesungsskripte</li> <li>• Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin, Kohlhammer Verlag, 1993, Signatur: ISBN 3-17-009602-8</li> <li>• Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe, Wiley-VCH Verlag, 2003 Signatur: ISBN-10: 3527307931</li> <li>• Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06</li> <li>• V.Bartels (Ed.), Handbook of medical textiles, Woodhead Publishin,g 2011, Signatur: ISBN 978 1 84569 691 7</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 332201 Vorlesung Endoprothesen I</li> <li>• 332202 Übung Endoprothesen I</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33221 Biomaterialien für Implantate (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Implantate und Organersatz
19. Medienform:	PPT
20. Angeboten von:	Textil- und Fasertechnologien

## 33230 Implantate und Organersatz

2. Modulkürzel:	049900212	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hon.-Prof. Dr. Michael Doser		
9. Dozenten:	Michael DoserMartin DaunerAndreas Scherrieble		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011		
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"> <li>- Knochen- und Gelenkersatz, Osteosynthese</li> <li>- Sehnen- und Bandersatz</li> <li>- Gefäßersatz und Stents</li> <li>- Herniennetze</li> <li>- Biohybride Organe</li> <li>- Herstellungs- und Fertigungsverfahren</li> <li>- die Möglichkeiten der Oberflächenmodifikation durch Beschichtungen</li> <li>- Analyse der Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.)</li> <li>- Bewertung der Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen</li> <li>- Regulatorische Anforderungen</li> </ul> <p>Weitere Implantate werden im Rahmen der Übungen behandelt</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskripte</li> <li>• Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin, Kohlhammer Verlag, 1993, Signatur: ISBN 3-17-009602-8</li> <li>• Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe, Wiley-VCH Verlag, 2003 Signatur: ISBN-10: 3527307931</li> <li>• Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06</li> <li>• V.Bartels (Ed.), Handbook of medical textiles, Woodhead Publishin,g 2011, Signatur: ISBN 978 1 84569 691 7</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 332301 Vorlesung Endoprothesen II</li> <li>• 332302 Übungen Endoprothesen II</li> </ul>		

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:
---------------------------------

---

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

---

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

---

20. Angeboten von:	Textil- und Fasertechnologien
--------------------	-------------------------------

---

## 33240 Medizinische Verfahrenstechnik

2. Modulkürzel:	041400201	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Günter Tovar		
9. Dozenten:	Michael DoserGünter Tovar		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Natur- und Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen.		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertieftes Wissen im Bereich der Entwicklung, Herstellung und Anwendung von Produkten für die Medizintechnik, Diagnostik, Biotechnologie und Biomedizin.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Biologische und medizinische Grundlagen</li> <li>- Grenzflächen in der Medizintechnik</li> <li>- Aspekte der Herstellung v. Medizinprodukten</li> <li>- Analytik in der Medizintechnik</li> <li>- Künstliche Organe</li> <li>- Wundbehandlungsverfahren</li> <li>- Prüfung und Zulassung von Medizinprodukten</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tovar, Günter, Doser, Michael: Medizinische Verfahrenstechnik, Vorlesungsskript.</li> <li>• Heinrich Planck: Kunststoffe und Elastomere in der Medizin / 1993 Will W. Minuth, Raimund Strehl, Karl Schumacher: Zukunftstechnologie Tissue Engineering. Von der Zellbiologie zum künstlichen Gewebe / 2003</li> <li>• Van Langenhove, L. (ed.): Smart textiles for medicine and healthcare, Woodhead Publishing, 2007, Signatur: O 163, 03/08</li> <li>• Loy, W., Textile Produkte für Medizin, Hygiene und Wellness, Deutscher Fachverlag 2006, Signatur: O 156 10/06</li> <li>• Hipler, U.-C., Elsner, P., Biofunctional Textiles and the Skin, Karger 2006, Signatur: O155 09/06</li> <li>• Stokes, Robert und Evans, D. Fenell, Fundamentals of Interfacial Engineering, Wiley-VCH.</li> <li>• Dörfler, Hans-Dieter, Grenzflächen- und Kolloidchemie, Wiley-VCH.</li> </ul>		



15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 332401 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik I</li><li>• 332403 Exkursion (2x1Tag)</li><li>• 332402 Vorlesung Medizinische Verfahrenstechnik II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	Masterarbeit Verfahrenstechnik Masterarbeit Maschinenbau Masterarbeit Technische Biologie Masterarbeit Medizintechnik
19. Medienform:	Beamer und Overhead-Präsentation, Tafelanschrieb.
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik

**33250****Praktikum Medizinische Verfahrenstechnik**

2. Modulkürzel:	041400220	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Günter Tovar		
9. Dozenten:	Michael DoserSusanne BailerGünter Tovar		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Herstellung von Membranen:</b> Die Praktikanten bekommen Grundlagen der Membranherstellung vermittelt, setzen unterschiedliche Polymerlösungen an und rakeln Flachmembranen aus, die anschließend gefällt werden.</li> <li>• <b>DNA-Visualisierung mittels Gelelektrophorese:</b> Die Praktikanten stellen Agarosegele her und nutzen diese zur Gelelektrophorese und visualisieren damit Plasmid-DNA.</li> </ul>		
14. Literatur:	Skripte, Praktikums-Unterlagen, Präsentationen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 332501 Spezialisierungsfachversuch1</li> <li>• 332502 Spezialisierungsfachversuch2</li> <li>• 332503 Spezialisierungsfachversuch3</li> <li>• 332504 Spezialisierungsfachversuch4</li> <li>• 332505 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Grenzflächenverfahrenstechnik		

## 33260 Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation

2. Modulkürzel:	072510004	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:	Bernd GundelsweilerEberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden können Material und Fertigungsverfahren für Kunststoffteile in der Feinwerktechnik auswählen. Sie haben die Fähigkeit zum Entwurf von Spritzgussteilen und Spritzgießwerkzeugen für die Gerätetechnik. Die Studierenden beherrschen den Einsatz von Simulationsprogrammen für die Kunststoffspritzgussimulation.		
13. Inhalt:	Einteilung der Polymerwerkstoffe, charakteristische Werkstoffeigenschaften, Verarbeitung der Polymerwerkstoffe, Kunststoffspritzguss, Aufbau einer Spritzgießmaschine, Spritzgießprozess, Sonderverfahren beim Kunststoffspritzguss, Gestaltung von Kunststoffspritzgussteilen, Konstruktion von Spritzgießwerkzeugen, rheologische Auslegung von Teil und Werkzeug, Berechnung und Simulation des Spritzgießprozesses, Einsatz von Simulationsprogrammen. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Burkard, E.: Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik, Verfahren, Prozesskette, Simulation. Skript zur Vorlesung</li> <li>Jaroschek, Ch.: Spritzgießen für Praktiker. München: Carl Hanser 2008</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>332601 Vorlesung + Übung Praxis des Spritzgießens in der Gerätetechnik; Verfahren, Prozesskette, Simulation</li> </ul>		
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
--------------------	---------------------------------------

---

## 33280 Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL

2. Modulkürzel:	072510005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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"> <li>Schinköthe, W., Ulmer, M., Joerges, P., Zülch, M.: Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL. Skript zur Vorlesung</li> <li>Schätzing, W.: FEM für Praktiker - Band 4: Elektrotechnik. Renningen: expertVerlag 2009</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>332801 Vorlesung und Übung Praktische FEM-Simulation mit ANSYS und MAXWELL</li> </ul>		
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		

## 33290      Praktikum Mikroelektronikfertigung

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Praktische Beispiele und Teilschritte der Halbleiterfertigung in einer modernen CMOSProzesslinie vom Wafersubstrat bis zum aufgebauten Chips.</p>		
14. Literatur:	Präsentationen, Moderation, Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 332908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 332901 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 332902 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 332903 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 332904 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 332905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 332906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 332907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> </ul>		
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		
18. Grundlage für ... :			

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

---

## 33300 Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen diskrete und integrierte, analoge und digitale Bauelemente und haben die Fähigkeiten zur praktischen Anwendung in der Feinwerktechnik.		
13. Inhalt:	Halbleiterbauelemente (diskrete und integrierte, analoge und digitale Bauelemente, Sensoren, Wandler), Dioden, Transistoren, Thyristoren, Triac, Fotoelemente, Fotodioden, Lumineszenzdioden, Optokoppler, temperaturabhängige Bauelemente, Mikroprozessortechnik.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung</li> <li>Tietze, U, Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 333001 Vorlesung Elektrische Bauelemente in der Feinwerktechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		



## 33310      Elektronik für Feinwerktechniker

2. Modulkürzel:	072510007	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundsaltungen der Analog- und Digitaltechnik. Sie kennen integrierte Schaltkreise in Bipolar- und MOS-Technik und haben die Fähigkeiten zur praktischen Anwendung.		
13. Inhalt:	Grundsaltungen der Analog- und Digitaltechnik, Sensoren, Anwendungsbeispiele integrierter Schaltkreise (z. B. Operationsverstärker, A/DWandler, logische Schaltungen, Speicher) in Bipolar- und MOS-Technik, Einführung in die Microcomputertechnik.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Effenberger, H.: Umdrucke zur Vorlesung</li> <li>Tietze, U, Schenk, Ch.: Halbleiter-Schaltungstechnik. Berlin: Springer 2002</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 333101 Vorlesung Elektronik für Feinwerktechniker		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33311    Elektronik für Feinwerktechniker (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation		
20. Angeboten von:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik		

## 33330 Nichtlineare Schwingungen

2. Modulkürzel:	072810018	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Technische Mechanik		

## 33340 Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik

2. Modulkürzel:	070410740	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM 1-4		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind vertraut mit den theoretischen Grundlagen der Methode der Finiten Elemente (FEM), ihrer rechentechnischen Umsetzung sowie ihrer Anwendung zur Lösung von Aufgabenstellungen aus Statik und Dynamik.		
13. Inhalt:	<p>Einführung, Grundlagen der Tensorrechnung und der Kontinuumsmechanik (1d, 2d, 3d), Materialgesetze.</p> <p>Direkte Methode, Methode der gewichteten Residuen, Prinzip der virtuellen Verschiebungen: Herleitung der FEM.</p> <p>Elementmatrizen für Stäbe, Balken und Scheiben, Wahl der Formfunktionen, Assemblierung, Einbau von Randbedingungen.</p> <p>Numerische Umsetzung: Quadratur-Verfahren zur Integration der Elementmatrizen, Lösung des linearen Gleichungssystems, Lösung von Eigenwertproblemen, Zeitschrittintegration</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>- Bathe, K. J.: Finite-Elemente-Methoden, Springer (2000)</li> <li>- Betten, J.: Finite Elemente für Ingenieure I, Springer (2004)</li> <li>- Knothe, K., Wessels, H.: Finite Elemente, Springer (2008)</li> <li>- Gross, Hauger, Schnell, Wriggers: Technische Mechanik, Bd.4, Springer (2002)</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 333401 Vorlesung Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik</li> <li>• 333402 Übung Methode der finiten Elemente in Statik und Dynamik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Overhead, Tafel, Beamer

---

20. Angeboten von: Nichtlineare Mechanik

---

## 33400 Optische Phänomene in Natur und Alltag

2. Modulkürzel:	073100005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die optischen Grundgesetze</li> <li>• erlangen einen Einblick in die Problematik der Frage "Was ist Licht und lernen übliche Lichtmodelle und die Beschreibung von "Licht kennen</li> <li>• können die klassischen, mit unbewaffnetem Auge erfassbaren optischen Phänomene erkennen und erklären</li> <li>• verstehen die Grundzüge des menschlichen Sehvorgangs</li> <li>• kennen die Möglichkeiten der Lichtentstehung</li> <li>• erkennen die Bedeutung des Lichts im Rahmen des physikalischen Weltbilds</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechselwirkungsmodelle von Licht mit Materie (insbesondere: Streuung, Brechung, Absorption, Reflexion, Beugung)</li> <li>• Physiologie (Mensch und Tier) des Sehsystems</li> <li>• Optische Täuschungen</li> <li>• Atmosphärische Optik (Regenbogen, Halos, Luftspiegelungen, Himmelsfärbungen, Glorien, Korona, Irisierung)</li> <li>• Schattenphänomene</li> <li>• Farbe (u.a. Farbmischung, Farbentstehung, Physiologie)</li> <li>• Optische Phänomene an Alltagsgegenständen (viele verschiedene)</li> <li>• Polarisation</li> <li>• Kurzüberblick: Photonen (Quanteneffekte, Quantenkryptographie, Quantencomputer)</li> <li>• Kurzüberblick: Licht in der Relativitätstheorie (u.a. Lichtuhr, Dopplereffekt, Gravitationslinsen, schwarze Löcher)</li> </ul>		
14. Literatur:	www.optipina.de dort ausführliches eBook mit vielen weiteren Literaturhinweisen  D. K. Lynch, W. Livingston, Color and Light in Nature, Cambridge University Press 2001		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 334001 Vorlesung Optische Phänomene in Natur und Alltag		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden		

Selbststudium: 69 Stunden  
Summe: 90 Stunden

---

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
--------------------	------------------

---

## 33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung

2. Modulkürzel:	073000003	5. Moduldauer:	Zweimestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Rudolf WeberAndreas Letsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen.</li> <li>Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen.</li> <li>Wissen wie diese durch geeignete Auslegung der Anlagen erfüllt werden können.</li> <li>Anlagen bezüglich technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewerten und verbessern können.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die wichtigsten Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung</li> <li>Anlagenkonzepte vom Roboterschweißen bis zur Laserfusion</li> <li>Auslegung der Anlage von den mechanischen Komponenten und Strahlführungssystemen bis zur Achsdynamik</li> <li>Peripherie von der Steuerung bis zu Sicherheitsaspekten</li> <li>Kommerzielle Aspekte von der Stückkostenrechnung bis zur Anlagenamortisation</li> </ul>		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>334201 Vorlesung Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung Teil I: von der Anwendung zur Anlage</li> <li>334202 Vorlesung Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung Teil II: von der Anlage zum Betrieb</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>33421 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1</li> <li>33422 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

---



## 33430      Anwendungen von Robotersystemen

2. Modulkürzel:	072910093	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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 KoeppeRichard Bormann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104TgI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Anwendungen von Robotersystemen aus der Industrie und Servicerobotik. Sie kennen die Schlüsseltechnologien industrieller Robotertechnik und der Servicerobotik. Sie können einschätzen in welchen Einsatzfällen welche Robotertechnik geeignet ist.		
13. Inhalt:	Robotersysteme - Anwendungen aus der Industrie: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen von Robotersystemen in der Automobil- und allgemeinen Industrie</li> <li>• Roboterbasiertes thermisches Fügen, Fräsen, Biegen, Montieren</li> <li>• Roboter in der Logistik, Medizin und Weltraumtechnik</li> <li>• Sensorbasierte Regelung</li> <li>• Programmieren durch Vormachen</li> <li>• Steuerung kooperierender und nachgiebig geregelter Robotersysteme</li> </ul> Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anhand zahlreicher Produktbeispiele, aktueller Prototypen und Technologieträger erfolgt ein umfassender Überblick über die Schlüsseltechnologien der Servicerobotik.</li> <li>• Die vermittelten Grundlagen ermöglichen, ein Servicerobotersystem zu konzipieren und zu entwickeln.</li> <li>• Schlüsseltechnologien: Steuerungsarchitekturen, Sensoren, mobile Navigation, Handhaben und Greifen, Planung und maschinelles Lernen, Mensch-Maschine-Interaktion.</li> <li>• Realisierungsbeispiele ("Case-Studies")</li> </ul>		
14. Literatur:	Lernmaterialien werden verteilt		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 334301 Vorlesung Robotersysteme - Anwendungen aus der Industrie</li> </ul>		

- 334302 Vorlesung Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## 33440 Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 MöhringThomas Stehle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die wesentlichen Messverfahren für die Maschinenabnahme und die Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen, sie kennen die wesentlichen Gleichungen, Formeln und Kenngrößen für die statische, dynamische und thermische Beschreibung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen, sie wissen, welche Aussagen die Kenngrößen erlauben, sie können das statische, dynamische und thermische Verhalten von Werkzeugmaschinen messtechnisch und rechnerisch bestimmen sowie analysieren		
13. Inhalt:	Geometrische Messverfahren, Maschinenabnahme - Statisches Verhalten: stat. Steifigkeit, Positionsgenauigkeit, Verlagerungen und Neigungen - Dynamisches Verhalten: Grundlagen des 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		
14. Literatur:	Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 334401 Vorlesung Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
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

---

## 33460      Praktikum Technische Optik

2. Modulkürzel:	073100009	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 OstenErich Steinbeißer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage Kenntnisse aus den Vorlesungen des Spezialisierungsfachs vielfältig anzuwenden sowie in Versuchsaufbauten umzusetzen.</li> <li>• besprechen die Versuchsergebnisse und stellen diese in einer Praktikumsausarbeitung nachvollziehbar dar</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p><b>Zwei Beispiele aus den insg. 10 verschiedenen, angebotenen Spezialisierungsfach-Praktika:</b></p> <p><b>1) Flächenhafte Interferometrie und Messtechnik</b></p> <p>In diesem Praktikumsversuch lernen die Studierenden das Interferometer als Messmittel für die nanometergenaue Formprüfung kennen. Durch praktische Experimente an Interferometern werden die Grundlagen der Interferometrie vertieft sowie Anwendungsaspekte diskutiert. Die Experimente umfassen die Kohärenzlängenbestimmung von Lichtquellen, die hochpräzise Krümmungsradienbestimmung von Kugelspiegeln sowie die Formprüfung von optischen Komponenten.</p> <p><b>2) Rechnerunterstütztes Design optischer Systeme:</b></p> <p>In diesem Spezialisierungsfachversuch wird in einem Einführungsteil zunächst die Grundfunktionalität des Optik-Design Programms ZEMAX erläutert. Aufbauend auf der Eingabe von primären Linsendaten wie Radien, Abständen und Brechzahlen sowie den Strahlbegrenzungen wird die jeweils erzielte Abbildungsqualität aufgezeigt und diskutiert. Optimierungsstrategien werden erarbeitet. Als Abschluss des Praktikums</p>		

	wird z.B. die konkrete Auslegung eines Handy-Objektivs am Rechner durchgeführt.
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen werden ca. 1 Woche vor den Praktikumsterminen als pdf-Datei zu gesandt.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 334604 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 334608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 334607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 334605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 334603 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 334602 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 334601 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 334606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> </ul>
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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

## 33480 Biomedizinische Gerätetechnik

2. Modulkürzel:	040900006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Joachim Nagel		
9. Dozenten:	Joachim Nagel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Lernziele sind: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben einen Basiswortschatz medizinischer Terminologie erworben,</li> <li>• sie besitzen grundlegende Kenntnisse der Beatmungs-/Narkosetechnik,</li> <li>• sowie Kenntnisse zu den wichtigsten Gewebedissektionsverfahren,</li> <li>• sie kennen das Basisinstrumentarium der minimal invasiven Chirurgie,</li> <li>• sie haben die theoretischen Grundkenntnisse des Kardiotechnikers erworben,</li> <li>• sie besitzen Grundkenntnisse medizinischinterventioneller Robotersysteme und entsprechender Anforderungen an die Systeme,</li> <li>• sie haben ein Verständnis von medizintechnischen Entwicklungsschwerpunkten und der notwendigen Komplexität klinischer Medizingeräte erworben.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Erfordernisse technischer Geräte im klinischen Einsatzbereich, Mittel der Ingenieurwissenschaft (mit Schwerpunkt Maschinenbau) werden auf konkrete medizinische Problemstellungen übertragen und angewendet: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung in die Beatmungs-/Narkosetechnik,</li> <li>- Grundlagen der Chirurgietechnik, Schwerpunkt minimal invasive Chirurgie, mit Anwendungsbeispielen</li> <li>- Einführung in das theoretische Basiswissen des Kardiotechnikers mit Anwendungsbeispielen</li> <li>- Grundlagen der medizinisch-interventionellen Robotertechnik mit Anwendungsbeispielen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorlesungsskriptum</li> <li>- Kumar, S., Marescaux, J.: Telesurgery. Springer Verlag, 2008</li> <li>- Pschyrembel. Klinisches Wörterbuch. 261. Auflage, Verlag Walter de Gruyter, 2007</li> <li>- Lippert, H., Herbold, D., Lippert-Burmester, W.: Anatomie. Text u. Atlas. 8. Aufl., Verlag Urban und Fischer bei Elsevier, 2006</li> <li>- Huch, R., Jürgens, K. D.: Mensch, Körper, Krankheit. 5. Aufl., Verlag Urban und Fischer b. Elsevier, 2007</li> <li>- Liehn, M., Steinmüller, L., Middelani-Neumann, I.: OP-Handbuch. 4. Aufl., Springer Verlag, 2007</li> <li>- Lauterbach, G.: Handbuch der Kardiotechnik. 4. Auflage, Verlag Urban und Fischer b. Elsevier, 2002</li> </ul>		

	- Rathgeber, J., Züchner, K.: Grundlagen der maschinellen Beatmung. Aktiv Druck und Verlag, 1999
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 334801 Vorlesung Biomedizinische Gerätetechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33481 Biomedizinische Gerätetechnik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Biomedizinische Technik



## 33500 Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik

2. Modulkürzel:	041610008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 SchmidtJörg Starflinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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"> <li>- die verschiedenen Arten ionisierender Strahlung benennen und nach ihren Eigenschaften bewerten.</li> <li>- die Erzeugung von Röntgenstrahlung erklären.</li> <li>- die Nachschlagewerke für physikalische Eigenschaften von Atomen und Atomkernen benennen und Informationen daraus ablesen.</li> <li>- 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.</li> <li>- die Einflussfaktoren von Gewebeeigenschaften auf die Absorption von ionisierender Strahlung, insbesondere Röntgen- und Gamma-Strahlung benennen.</li> <li>- 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.</li> <li>- die Einflüsse auf die Bildqualität bei Durchstrahlungsaufnahmen benennen und erläutern.</li> <li>- das grundlegende Messprinzip der Computertomographie erläutern. Das Messprinzip der Szintigraphie beschreiben. Sie können für Szintigraphie geeignete Nuklide benennen.</li> <li>- die grundlegenden Messprinzipien und Unterschiede von SPECT und PET erläutern und die unterschiedlichen verwendeten Nuklide benennen.</li> <li>- 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.</li> <li>- die der Bestrahlungsplanung zugrundeliegenden Prinzipien benennen und verschiedene Bestrahlungsmethoden im Hinblick auf ihre Anwendung in bestimmten Situationen bewerten. Sie können Beispielbestrahlungseinrichtungen benennen.</li> <li>- Vor- und Nachteile verschiedener Strahlenarten bei Bestrahlung benennen und bewerten.</li> <li>- die Herausforderungen bei der Verwendung offener Radioaktivität zur Therapie benennen.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- verschiedene Methoden der Bestrahlung mit offener Radioaktivität benennen und ihre Vor- und Nachteile bewerten.</li> <li>- 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.</li> <li>- grundlegende Methoden der Erzeugung von Nukliden für die Diagnose und Therapie benennen und die notwendigen Geräte beschreiben.</li> </ul>
13. Inhalt:	<p>Anwendungen ionisierender Strahlen in der medizinischen Diagnostik und Therapie</p> <p>Vorstellung der technischen Bestrahlungsgeräte</p> <p>Physikalische Einflüsse auf die Bildqualität bei diagnostischen Untersuchungen</p> <p>Überblick über die Methoden der Strahlentherapie</p> <p>Biologische Wirkungen bei kleinen und großen Strahlendosen</p>
14. Literatur:	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 335001 Vorlesung Grundlagen der medizinischen Strahlentechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 25 h</p> <p>Selbststudiumzeit / Nachbearbeitungszeit / Prüfungsvorbereitung: 65 h</p> <p>Gesamt: 90 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentationen, PPT-Skripte zur Vorlesung
20. Angeboten von:	Kerntechnik und Reaktorsicherheit

## 33510      **Praktikum Biomedizinischen Technik**

2. Modulkürzel:	040900008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Johannes Port		
9. Dozenten:	Joachim NagelJohannes Port		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 040900001, d.h. die Vorlesung 36478Grundlagen derBiomedizinischen Technik, 4 SWS		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>In den Praktika werden folgende praktische Inhalte in der Bestimmung biomedizinischer Kenngrößen vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der klinischen Photometrie,</li> <li>- Grundlagen der Magnetresonanztomographie,</li> <li>- Grundlagen der Lungenfunktionsdiagnostik,</li> <li>- Grundlagen der Biopotentialmessung,</li> <li>- Grundlagen der nicht invasiven und der invasiven Blutdruckmessung,</li> <li>- Grundlagen des Ultraschalls,</li> <li>- Grundlagen der Audiometrie.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skripten zu den Praktikumsversuchen</li> <li>• Port, J.: Grundlagen der Biomedizinischen Technik, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien</li> <li>• Bronzino, J.: The Biomedical Engineering Handbook I+II, 2. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000</li> <li>• Wintermantel, E., Ha, S.-W.: Medizintechnik: Life Science Engineering, 5. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2009</li> <li>• Kramme, R.: Medizintechnik, 3. Auflage, Springer- Verlag, 2007</li> <li>• Schmidt, R., Lang, F.: Physiologie des Menschen, 30. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2007</li> <li>• Eichmeier, J.: Medizinische Elektronik, 3. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 1997</li> <li>• Czichos, H., Hennecke, M., Hütte: Das Ingenieurwissen, 33. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2008</li> <li>• Dössel, O.: Bildgebende Verfahren in der Medizin, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2000</li> </ul>		

- 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"> <li>• 335105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB)</li> <li>• 335101 Spezialisierungsfachversuch</li> </ul>
--------------------------------------	--

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>
---------------------------------	--

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:	Biomedizinische Technik
--------------------	-------------------------

---

## 33580 Personalwirtschaft

2. Modulkürzel:	072010016	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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>		

Den Abschluss der Vorlesungseinheit bildet die Erläuterung der Teilsysteme und Komponenten der Personalplanung, Personalbeschaffung, Personalauswahl und Personalbeurteilung.

---

14. Literatur:

- 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:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer-Präsentation

---

20. Angeboten von:

Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

---

## 33590      **Praktikum Technologiemanagement**

2. Modulkürzel:	072010018	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 IlgWilhelm BauerOliver Rüssel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisationsentwicklung: Im Praktikum wird auf Basis eines theoretischen Grundlagenteils, der vor dem Praktikum im Selbststudium erarbeitet werden muss, anhand einer Fallstudie die Neuorganisation/ Restrukturierung einer bestehenden Unternehmung durchgeführt. Die Studenten erarbeiten in Kleingruppen einen Lösungsvorschlag, den sie dann im Anschluss den anderen Gruppen präsentieren. Den Abschluss des Versuches bildet eine Diskussion der unterschiedlichen Lösungsvorschläge. Die Studenten lernen in der Gruppe zu arbeiten und vorhandene Problemstellungen in der Fallstudie zu erkennen und auf Grundlage derer eine mögliche Lösung zu entwickeln.</li> <li>• Marktorientierte Produktentwicklung: Im Seminar Marktorientierte Produktentwicklung lernen Sie eine ganzheitliche Methode kennen, die Ihnen hilft, frühzeitig bei der Entwicklung neuer Produkten die Kundenbedürfnisse im Produktentstehungsprozess zu integrieren. Des Weiteren unterstützt diese bei der kostenbezogenen Ausgestaltung des Produktes sowie seiner Komponenten. Bei der Bearbeitung einer Fallstudie eignen Sie sich die methodische Vorgehensweise an und können aus den Ergebnissen der Analyse Handlungsempfehlungen ableiten.</li> <li>• etc.</li> </ul>		

14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen, zugehörige Skripte (teilweise mit Theorieteil und Fallstudie) zu den einzelnen Praktika
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 335908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 335902 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 335903 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 335904 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 335905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 335906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 335907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 335901 Spezialisierungsfachversuch 1</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	abhängig vom jeweiligen Versuch
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften



## 33600 Simultaneous Engineering und Projektmanagement

2. Modulkürzel:	072010017	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben ein Verständnis für die Bedeutung der unterschiedlichen Methoden des Projektmanagements im Rahmen des Simultaneous Engineerings. Sie kennen Methoden zur effizienten Analyse, Gestaltung und Planung von umfassenden Aufgaben innerhalb von Unternehmen auf Grundlage des Projektmanagements. Die Studierenden können selbständig die Anwendungsfelder des Projektmanagements ermitteln und gezielt die notwendigen Methoden des Projektmanagements zur Lösung der Problemstellungen anwenden.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung Simultaneous Engineering und Projektmanagement vermittelt Methoden des Projektmanagements, um umfassende Aufgaben im Unternehmen effizient zu planen und abzuwickeln zu können. In der Vorlesung werden die folgenden Aspekte ausführlich behandelt: Vermittlung von Planungsgrundlagen mit den Hilfsmitteln: Projektstrukturierung, Netzplantechnik, Projektverfolgung, Planungsschecklisten, Rechneinsatz.</p> <p>Erarbeitung der Anwendungsfelder des Projektmanagements: Produktentwicklung, Fabrikplanung, integrierte Auftragsabwicklung.</p> <p>Den Schwerpunkt bilden dabei Praxiskonzepte des Simultaneous Engineering, die darauf abzielen, durch weitgehende Parallelisierung von Aufgaben und Prozessen, Durchlaufzeiten zu verkürzen und die Wertschöpfungskette zu optimieren.</p>		
14. Literatur:	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		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 336001 Vorlesung Simultaneous Engineering und Projektmanagement</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33601 Simultaneous Engineering und Projektmanagement (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

## 33610 Neue Methoden des FuE-Managements

2. Modulkürzel:	072010015	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
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		

## 33640 Angewandte Arbeitswissenschaft

2. Modulkürzel:	072010008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 BraunStefan RiefDennis Stolze		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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 Bürokonzeppte. Durch zahlreiche Praxisbeispiele und die Schilderung eines typischen Projektablaufs für die Realisierung eines anforderungsorientierten Arbeits- und Bürokonzepptes entwickeln die Studierenden einen starken Bezug zwischen theoretischem Hintergrunds- und praktischem Anwendungswissen. Sie erlernen zudem die Auswirkungen des von mobiler und stationärer Büroarbeit induzierten Ressourcenverbrauch und abzuschätzen und die ökonomische, ökologische und sozialen Potenziale einer nachhaltigen Arbeits- und Bürogestaltung überschlägig einzuschätzen. Die Studierenden haben ein Verständnis für die Bedeutung von Sicherheit und Gesundheit des arbeitenden Menschen erworben. Sie können die Ursachen zunehmender gesundheitlicher Störungen in der Arbeitsgesellschaft analysieren (z. B. Gefährdungsbeurteilung), beurteilen und geeignete Maßnahmen ergreifen. Sie kennen die organisatorischen und technischen Gestaltungsansätze (auch Managementsysteme) sowie verhaltensbezogene Strategien. Sie sind mit der betrieblichen und überbetrieblichen Organisation des Arbeitsschutzes vertraut.</p>		
13. Inhalt:	<p>Das Modul "angewandte Arbeitswissenschaft" besteht aus den Vorlesungen "Arbeitsgestaltung im Büro" und "Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit".</p> <p>Die Vorlesung <b>Arbeitsgestaltung im Büro</b> vermittelt Grundlagen und Anwendungswissen zur Entwicklung von anforderungsorientierten Arbeitsund Bürokonzeppten. 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 Bürokonzeppte vermittelt, sowie anhand eines Praxisbeispiels Umsetzungswissen vermittelt. Abschließend werden die Auswirkungen von Büroarbeit auf die Ressourceninanspruchnahme und deren Umweltwirkung vorgestellt</p>		

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 praktischem Anwendung im Unternehmen dar.

Die Vorlesung **Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit** vermittelt Grundlagen, Modelle und Methodenwissen zu sicherer und gesunder Arbeit. Inhalte werden an Praxisbeispielen veranschaulicht.

Es wird die betriebliche und überbetriebliche Organisation des Arbeitsschutzes thematisiert (einschl. Managementsysteme, öffentliche Institutionen).

Es werden Ansätze des betrieblichen Gesundheitsmanagements und Praxisbeispiele vorgestellt und diskutiert.

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rief, S., Stolze, D.: Skript zur Vorlesung</li> <li>• Spath, D., Kern, P.: Zukunftsoffensive Office 21 - mehr Leistung in innovativen Arbeitswelten, Egmont vgs Verlag, 2003</li> <li>• Spath, D., Bauer W., Rief, S.: Green Office - ökonomische und ökologische Potenziale nachhaltiger Arbeits- und Bürogestaltung, Gabler Verlag, 2010</li> <li>• Braun, M.: Skript zur Vorlesung</li> <li>• Kern, P., Schmauder, M., Braun, M.: Einführung in den Arbeitsschutz, München: Hanser, 2005</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 336402 Vorlesung Sicherheit und Gesundheit bei der Arbeit</li> <li>• 336401 Vorlesung Arbeitsgestaltung im Büro</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden  Selbststudium: 138 Stunden  Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33641 Angewandte Arbeitswissenschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Videos und optionale Exkursion
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

## 33650 Digitale Produktion

2. Modulkürzel:	072010009	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<p>Das Modul "Digitale Produktion" besteht aus den Vorlesungen "CAD/CAX/PDM/PLM - Informationssysteme in der Produktentstehung" und "Simulation im Technologiemanagement".</p> <p>Die Vorlesung <b>CAD/PDM/PLM - Informationssysteme in der Produktentstehung</b> 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.</p> <p>Die Vorlesung <b>Simulation im Technologiemanagement</b> vermittelt die Grundlagen der Simulationstechnik und die Vorgehensweise bei Simulationsprojekten. Es werden Simulationen von Produkten, Prozessen und komplexen Systemen vorgestellt. Dies beinhaltet einen Überblick über bekannte Simulationswerkzeuge und praktische Anwendungsbeispiele.</p>		
14. Literatur:	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

---

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| 15. Lehrveranstaltungen und -formen: | <ul style="list-style-type: none"><li>• 336501 Vorlesung CAD/PDM - Informationssysteme in der Produktentwicklung</li><li>• 336502 Vorlesung Simulation im Technologiemanagement</li></ul> |
|--------------------------------------|---|
- 

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	
---------------------------------	--

---

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

---

19. Medienform:	Beamer-Präsentationen, Videos, Software-Demos
-----------------	---

---

20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften
--------------------	---

---

## 33660      **Praktikum Spezialisierungsfach Regelungstechnik**

2. Modulkürzel:	074810170	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch der Vorlesung "Konzepte der Regelungstechnik"		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Konzepte der Regelungstechnik anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Spezialisierungsfachversuche: Es sollen verschiedene Reglerentwurfsmethoden an einem Helikoptersystem getestet werden. Hierbei sollen zunächst die gewünschte Regelstrategie und die Regelkreisspezifikationen festgelegt werden. Darauf aufbauend sollen mit Hilfe von den Studierenden bekannten theoretischen Konzepten zum Reglerentwurf verschiedene Regler berechnet werden.</p> <p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 336601 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 336602 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 336603 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 336604 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 336605 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 336606 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 336607 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 336608 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			



19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Systemtheorie und Regelungstechnik

---

## 33670 Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310007	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen und Prinzipien der rechnergestützten Konstruktion von Werkzeugmaschinenkonstruktion. Lernziel des Moduls ist nach einer theoretischen Einführung in das Konstruieren mit 3D-CAD-Systemen und die Konstruktionsanalyse mit FEM-Systemen, die praktische Vermittlung von Kenntnissen zur Anwendung des 3D-CAD-Systems SolidWorks und des FEM-Systems ANSYS.		
13. Inhalt:	Einführung - Übersicht über computergestützte Hilfsmittel - Einführung in CAD - Einführung in die Teilekonstruktion mit freien Übungen - Erstellung von Zeichnungen - Einführung in FEM mit Praxisbeispiel, freies Üben - Baugruppenkonstruktion - CAD-FEM-Kopplung, Preprocessing		
14. Literatur:	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. Strukturdynamik. 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.		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 336701 Vorlesung(inkl PraxisArbeit) Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden  Summe: 90 Stunden
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

## 33680 Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen

2. Modulkürzel:	072010013	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 MeirenChristian Schiller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
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"> <li>• Definitionen und Begriffsklärungen</li> <li>• Grundlagen des Service Engineering</li> <li>• Vorgehensmodelle</li> <li>• Methoden und Werkzeuge</li> <li>• Kundenerwartungen und -bedürfnisse</li> <li>• Gestaltung der Kundeninteraktion</li> <li>• Management der Dienstleistungsentwicklung</li> <li>• Aktuelle Trends im Dienstleistungsbereich</li> </ul> <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"> <li>• Bullinger, H.-J.; Scheer, A.-W. (Hrsg.) Service Engineering. Entwicklung und Gestaltung innovativer Dienstleistungen. Berlin: Springer-Verlag, 2005.</li> <li>• Curedale, R. Service Design. 250 essentiell methods</li> </ul>		

	<p>Los Angeles: Design Community College, 2013.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• DIN SPEC 91364 Leitfaden für die Entwicklung von Dienstleistungen zur Elektromobilität. Berlin: Beuth Verlag, 2018. (kann als kostenfreies PDF über <a href="http://www.beuth.de">www.beuth.de</a> bezogen werden)</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 336801 Vorlesung Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen</li><li>• 336802 Übung Service Engineering - Systematische Entwicklung von Dienstleistungen</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Beamer-Präsentationen, Videos, Animationen, Diskussionsrunden, Gruppenarbeiten im ServLab</p>
20. Angeboten von:	<p>Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften</p>

**33710****Optische Messtechnik und Messverfahren**

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stephan Reichelt		
9. Dozenten:	Stephan ReicheltErich SteinbeißerMarkus Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			

12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung,</li> <li>• sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben,</li> <li>• können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten,</li> <li>• kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.</li> </ul>
13. Inhalt:	<p><b>Grundlagen der geometrischen Optik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- optische Komponenten</li> <li>- optische Systeme</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Wellenoptik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wellentypen</li> <li>- Interferenz und Kohärenz</li> <li>- Beugung und Auflösungsvermögen</li> </ul> <p><b>Holografie</b></p> <p><b>Speckle</b></p> <p><b>Klassifikation und Charakterisierung von Oberflächen</b></p> <p><b>Messfehler</b></p> <p><b>Grundprinzipien und Klassifikation optischer Messtechniken</b></p> <p><b>Messmethoden auf Basis der geometrischen Optik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strukturierte Beleuchtung</li> <li>- Moire</li> <li>- Messmikroskope und Messfernrohre</li> </ul> <p><b>Messmethoden auf Basis der Wellenoptik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- interferometrische Messtechniken</li> <li>- Interferenzmikroskopie</li> <li>- holografische Interferometrie</li> <li>- Speckle-Messtechniken</li> <li>- Laufzeittechniken</li> </ul>
14. Literatur:	<p>Manuskript der Vorlesung,</p> <p>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.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren</li> <li>• 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden  Selbststudium: 138 Stunden  Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

## 33720      Praktikum Agrartechnik

2. Modulkürzel:	070000003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Inhalte aus den Vorlesungen anzuwenden, Messtechnik für typische landtechnische Untersuchungen aufzubauen, zu bewerten und deren Anwendung in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Untersuchungen an Ackerschleppern: Aufnahme von Zugkraft / Schlupfkurven und von Motorkennfeldern (Verlauf von Motorleistung, Drehmoment und Kraftstoffverbrauch)</li> <li>• Lastkollektive an Häckslern: Aufbau und Funktion von Häckslern, Lastkollektive als Grundlage der Dimensionierung, praktische Untersuchung zur Aufnahme von Lastkollektiven</li> <li>• GPS-Messtechnik in der Landwirtschaft: Aufbau und Funktion von Globalen Positionier Systemen, Fehler bei der Positionsbestimmung, landtechnische Anwendungen</li> <li>• Strömungsmessung und Schwebekennlinie von Getreide: Untersuchungen an pneumatischen Förderanlagen, Ermittlung von Stoffeigenschaften landwirtschaftlicher Güter</li> </ul>		
14. Literatur:	Böttinger, S. et al.: Skripte zu den Praktika		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 337206 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 337207 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 337205 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 337204 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 337203 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 337202 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 337201 Spezialisierungsfachversuch 1</li> </ul>		



	• 337208 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:	33721 Praktikum Agrartechnik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Kraftfahrwesen

## 33760      **Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme – Technologien**

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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"> <li>• die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen,</li> <li>• die Eigenschaften der relevanten Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen,</li> </ul>		

- 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:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 337601 Vorlesung(inkl. ÜB, Pr, Exkursion) Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Demonstrationsobjekte, Onlinebefragung (QR-Code)
20. Angeboten von:	Mikrotechnik

---

## 33780      **Praktikum Feinwerktechnik**

2. Modulkürzel:	072510006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor		
12. Lernziele:	Die Studierenden können verschiedene Geräte, Software und Versuchsanlagen der Feinwerktechnik praktisch nutzen. Sie beherrschen das Umsetzen theoretischer Vorlesungsinhalte in der Praxis.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beispiel Gleichstrommotoren: Die Studierenden kennen die Grundlagen von DC- und EC-Motoren. Die Studierenden können Kennlinien von DC- und EC-Motoren mit statischen und modernen dynamischen Verfahren messen und beherrschen die Messtechnik dazu. Die Studierenden können Kennlinien von DC- und EC-Motoren analysieren und bewerten.</li> <li>• Beispiel Schrittmotoren: Die Studierenden kennen Aufbau, Funktion und Bewegungsverhalten von Schrittmotoren einschließlich deren Ansteuerung. Die Studierenden können Ansteuerungen und somit das Bewegungsverhalten von Schrittmotoren programmieren und Positioniersysteme damit realisieren.</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 337805 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 337806 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 337808 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 337807 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 337803 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 337802 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 337801 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 337804 Spezialisierungsfachversuch 4</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Nacharbeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
---------------------------------	--

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:
---------------------------------

---

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

---

19. Medienform:	am Versuchsstand
-----------------	------------------

---

20. Angeboten von:	Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik
--------------------	---------------------------------------

---

## 33790                      Praktikum Kunststofftechnik

2. Modulkürzel:	041710009	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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:  <a href="http://www.ikt.uni-stuttgart.de/">http://www.ikt.uni-stuttgart.de/</a>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 337907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 337908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 337906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 337905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 337903 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 337902 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 337901 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 337904 Spezialisierungsfachversuch 4</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik		

## 33800      Praktikum Lasertechnik

2. Modulkürzel:	073000009	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas GrafAndreas Voß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Besuch des Spezialisierungsmoduls Grundlagen der Laserstrahlquellen.		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Scheibenlaser Zu Beginn des Versuchs wird der Resonator des Scheibenlasers justiert und zum Lasen gebracht. Mit Hilfe eines Leistungsmessgerätes wird dann die Laserschwelle und der differentielle Wirkungsgrad bestimmt. Durch gezieltes Einfügen von Verlusten im Resonator werden Resonatormoden erzeugt und mit einer Kamera aufgenommen.</li> <li>2) Laserstrahlpropagation Mit der Messerschneidenmethode wird in mehreren Ebenen der Strahldurchmesser eines HeNe-Lasers gemessen. Um die Strahlpropagationseigenschaften zu bestimmen, muss nach ISO 11146 der Strahldurchmesser in mindestens 10 Messebenen ermittelt werden. Fünf dieser Messebenen sind im Bereich der Taille und fünf Messebenen bei Positionen größer als zwei Rayleighlängen aufzunehmen. Im Rahmen dieses Versuchs ist ein Teleskop so einzurichten, dass die oben beschriebene Messvorschrift angewendet werden kann.</li> <li>3) Polarisation Im Rahmen dieses Versuchs werden die 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.</li> <li>4) Interferometer Zu Beginn des Versuchs wird ein Interferometer aufgebaut, mit dem die Oberfläche eines Spiegels vermessen wird. Mit einem weiteren Interferometer wird der Ausdehnungskoeffizient von Aluminium bestimmt. Hierzu wird die Längenänderung eines</li> </ol>		

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"> <li>• 338004 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 338008 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 338007 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 338001 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 338005 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 338003 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 338002 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 338006 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium / Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33801 Praktikum Lasertechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge



## 33810      **Praktikum Mikrosystemtechnik**

2. Modulkürzel:	073400201	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Martin Bogner		
9. Dozenten:	Martin BognerThomas GüntherAndre Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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"> <li>• 338102 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 338108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 338107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 338106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 338103 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 338104 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 338101 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 338105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

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

---

## 33820 Flat Systems

2. Modulkürzel:	074710009	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Incoming Double Degree, PO 104Mel2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Lectures "Einführung in die Regelungstechnik" und "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:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemdynamik

## 33830      Dynamik ereignisdiskreter Systeme

2. Modulkürzel:	074711006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104TgI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Informatik I</li> <li>• Systemdynamik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen verschiedene Modellierungsansätze für die mathematische Modellierung dynamischer ereignisdiskreter Systeme, sie beherrschen insbesondere die Modellierung mit Automaten, mit Formalen Sprachen und mit Petri-Netzen, außerdem die optimale Regelung von endlichen Automaten.		
13. Inhalt:	<p>In dieser Vorlesung wird zunächst die ereignisdiskrete Denkweise eingeführt und die grundlegenden Eigenschaften diskreter Signale und Systeme diskutiert. Die Automatentheorie (deterministischer und nicht deterministischer Automaten) schafft die Basis für das Verständnis ereignisdiskreter Systeme. Schließlich führen kopplungsorientierte Darstellungsformen auf Petrinetze und Automatenetze.</p> <p>Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Modellierung and Analyse ereignisdiskreter Systeme</li> <li>• Deterministische Automaten</li> <li>• Nichtdeterministische Automaten</li> <li>• Petrinetze</li> <li>• Automatenetze</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• C.G. Cassandras, S. Lafortune: Introduction to Discrete Event Systems. Springer.</li> <li>• B. Baumgarten: Petri-Netze - Grundlagen und Anwendungen. Spektrum-Hochschultaschenbuch.</li> <li>• W.M. Wonham: Supervisory Control of Discrete-Event Systems. <a href="http://www.control.utoronto.ca/wonham">www.control.utoronto.ca/wonham</a>.</li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338301 Vorlesung und Übung Dynamik ereignisdiskreter Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium und Nacharbeit: 138 Stunden Gesamt: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33831 Dynamik ereignisdiskreter Systeme (PL), Schriftlich, 90 Min.,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Vorlesungsfolien
- Tafelanschrieb
- Übungen
- Rechnerübungen und Rechnerdemos

---

20. Angeboten von: Prozessleittechnik im Maschinenbau

---

## 33840      Dynamische Filterverfahren

2. Modulkürzel:	074711007	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Einführung in die Elektrotechnik, Elektrische Signalverarbeitung, Echtzeitdatenverarbeitung		
12. Lernziele:	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).		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung zur adaptiven Filterung</li> <li>• Stochastische Prozesse and Modell</li> <li>• Fourier-Analyse von stationären Zufallssignalen</li> <li>• Wiener Filter</li> <li>• Lineare Prädiktion</li> <li>• Least-Mean-Square adaptive Filterung</li> <li>• Kalman Filter</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck (Vorlesungsfolien)</li> <li>• Übungsblätter</li> <li>• Aus der Bibliothek: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Oppenheim and Schafer: Discrete-Time Signal Processing</li> <li>- Haykin: Aadaptive Filter Theory</li> </ul> </li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338401 Vorlesung (inkl. Übungen) Dynamische Filterverfahren		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden. Summe: 180 Stunden  4 SWS gegliedert in 2 VL und 2 Ü		

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer-Präsentation, Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von: Prozessleittechnik im Maschinenbau

---



## 33850 Automatisierungstechnik

2. Modulkürzel:	074711005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Messtechnik I  Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen einige wichtige ausgewählte Gebiete der modernen Messtechnik aus den Bereichen der Automatisierungstechnik, sie beherrschen deren Theorie, sie beherrschen deren Methoden, und sie können diese Methoden auf praktische Probleme anwenden. Der Schwerpunkt liegt auf den der Sensorsignalverarbeitung, wobei spezieller Augenmerk auf die Sensorfusion gelegt wird. Es werden aktuelle Methoden zur Sensorfusion vorgestellt und an praktischen Beispielen werden sie für verschiedene Anwendungen getestet.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung werden überblicksweise die verschiedenen Sensorprinzipien vorgestellt und deren Eigenschaften diskutiert. Speziell wird auf Prinzipien der Messtechnik und deren Anwendungen eingegangen. Modellierung von Rauschprozessen und Systeme zur Sensorfusion sind auch Schwerpunkte der Vorlesung. Daneben werden verschiedene Möglichkeiten der Realisierung von regelungstechnischen Algorithmen in unterschiedlichen Hard- und Softwareumgebungen vorgestellt und deren Anwendung im industriellen Umfeld aufgezeigt.</p> <p>Überblick:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sensoren: Sinnesorgane der Technik</li> <li>• Modellierung von Rauschprozessen <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rauschmechanismen</li> <li>• Sensoren</li> </ul> </li> <li>• Sensorfusion <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bayessche Sensorfusion</li> <li>• Neuronale Netze</li> <li>• Ausgewählte Beispiele</li> </ul> </li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien, Übungsblätter</li> <li>• Sensoren für die Prozess- und Fabrikautomation von Stefan Hesse und Gerhard Schnell, ViewegundTeubner 2009</li> <li>• Low-Noise Electronic System Design von C.D. Motchenbacher und J.A. Conelly, John Wiley und Sons 1993</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 338501 Vorlesung Automatisierungstechnik

---

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... : Dynamische Filterverfahren

---

19. Medienform:

- Folien bzw. Vorlesungsumdruck
- Tafelanschrieb
- Übungsblätter
- Rechnerübungen und Rechnerdemos

---

20. Angeboten von: Prozessleittechnik im Maschinenbau

---

## 33860 Objektorientierte Modellierung und Simulation

2. Modulkürzel:	074730002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik, Systemdynamik, Simulationstechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, Grundprinzipien der objektorientierten Modellierung anzuwenden und physikalische Systeme mittels Potential- und Flussvariablen in Objektdiagrammen zu beschreiben. Der praktische Umgang mit entsprechenden Softwarewerkzeugen wird anhand von Übungsaufgaben vermittelt.		
13. Inhalt:	Inhalt der Vorlesung sind Ansätze und Verfahren zur physikalischen objektorientierten Modellierung und multidisziplinären Systemsimulation. Wesentliche Softwarepakete werden vorgestellt und an Beispielen deren Anwendung demonstriert.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdrucke</li> <li>• Cellier, F. and Kofman, E.: Continuous system simulation. Springer, 2006.</li> <li>• Fritzson, P.: Introduction to Modeling and Simulation of Technical and Physical Systems with Modelica. Wiley, 2011.</li> <li>• Tiller, M.: Introduction to physical modelling with Modelica. Kluwer Academic Publishers, 2001.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 338601 Vorlesung Objektorientierte Modellierung und Simulation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33861 Objektorientierte Modellierung und Simulation (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

## 33880      **Praktikum Systemdynamik**

2. Modulkürzel:	074711004	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104TgI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Regelungstechnik</li> <li>• Messtechnik in der Automatisierungstechnik</li> <li>• Systemdynamik</li> </ul>		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Vorlesungsinhalte aus den Vorlesungen Systemdynamik, Einführung in die Regelungstechnik und Messtechnik in der Automatisierungstechnik anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Es werden verschiedene Anwendungen analysiert und bearbeitet.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>In verschiedenen Versuchen werden beispielhafte Regelungsaufgaben automatisierungstechnisch von der Verwendung von geeigneten Sensoren und Aktoren bis hin zur Implementierung der Regelalgorithmen in einer geeigneten Hard- und Softwareumgebung gezeigt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Filter- und Kommunikationstechnik</li> <li>• Der bionische Handabungsassistent (BHA)</li> <li>• Ball auf Platte</li> <li>• Modellierung und Regelung in der Leistungselektronik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausführliche Praktikumsskripte mit vorbereitenden Aufgaben</li> <li>• Datenblätter</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 338801 Praktikum Automatisierungstechnik</li> </ul>		
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 ... :			



## 33890      **Praktikum Steuerungstechnik**

2. Modulkürzel:	072900020	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte der Steuerungstechnik anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurierung einer Motion Control: das Praktikum vermittelt den Einsatz einer Motion Control anhand der Beispielapplikation "Fliegende Säge.</li> <li>• Digitale Lageregelung: im Praktikum werden der Lage- und Geschwindigkeitsregelkreis einer Werkzeugmaschine eingestellt.</li> <li>• Entwurf von Informationssystemen in der Produktion nach dem mumasy-Konzept: Ziel des Praktikums ist der Entwurf von Informationssystemen nach dem mumasy-Konzept, das dem heutigen Stand der Technik und Forschung im Bereich der Informationsstrukturierung und -verwaltung entspricht.</li> <li>• Simulation mit MATLAB: Im Rahmen dieses Versuchs wird ein Einblick in die Leistungsfähigkeit moderner Simulationssysteme am Beispiel der MATLAB-Programmttools gegeben. Die Aufgabe ist es, mit MATLAB einen Lageregler für eine Werkzeugmaschine zu entwerfen und seine Parameter zu optimieren.</li> <li>• Hardware-in-the-Loop Simulation einer Werkzeugmaschine (Kinematik): im Praktikum wird die Vorgehensweise zur Erstellung von kinematischen Modellen am Beispiel einer Werkzeugmaschine erläutert. Das entstandene Modell wird am Ende mit einem realen Steuerungssystem angesteuert.</li> <li>• Hydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik: Ziel dieses Versuchs ist es, einige einfache Hydraulik- und Pneumatikschaltungen vorzustellen, die mit Hilfe von Lehrsystemen aufgebaut und in Betrieb genommen werden. Der Steuerungstechnische Aspekt steht dabei im Vordergrund.</li> </ul>		

- 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"> <li>• 338905 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 338908 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 338907 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 338906 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 338904 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 338903 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 338901 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 338902 Spezialisierungsfachversuch 2</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium/Nacharbeitszeit: 60 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33891 Praktikum Steuerungstechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

## 33910                   Praktikum Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen wesentliche Messverfahren aus dem Bereich der Werkzeugmaschinen und deren Anwendung, sie wissen, welche Messmethoden für welchen Zweck eingesetzt werden und sie können die wesentlichen Kenngrößen messtechnisch bestimmen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>4 Versuche, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zerspankraftmessung Messung der Schnitt-, Vorschub- und Passivkräfte bei der Zerspanung mittels 3-Komponenten-Messplattform</li> <li>• Modalanalyse Bestimmung der Eigenschwingungsformen einer Maschinenbaugruppe mittels Modalanalyse</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikums Unterlagen/Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 339108 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 339104 Spezialisierungsfachversuch 4</li> <li>• 339102 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 339103 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 339105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 339106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 339101 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 339107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden		



Selbststudium: 60 Stunden  
Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, praktische Einweisung

---

20. Angeboten von: Werkzeugmaschinen

---

## 33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente

2. Modulkürzel:	072410015	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen und Anwendungsfälle von Lacken als Beschichtungsstoffe und Beschichtungen Kennen die Zusammensetzung organischer Beschichtungsstoffe Verfügen über Grundkenntnisse der Einzelkomponenten (Bindemittel, Pigmente, Füllstoffe, Lösemittel und Additive) Sie beherrschen die Grundlagen des Korrosionsschutzes und der Verfahren und Prozesse zur Oberflächenvorbereitung/ Oberflächenvorbehandlung unterschiedlicher zu beschichtender Substrate Verfügen über Kenntnisse der Bindemittelherstellung und damit der Polymerchemie Kennen die Eigenschaften von Beschichtungen (Funktion, dekorative Wirkung) Verfügen über Kenntnisse der Anwendungen von Beschichtungen im Bereich der Herstellungsprozesse von Industrie- und Konsumgütern		
13. Inhalt:	Dieses Modul hat die werkstoff- und anwendungs technischen Grundlagen organischer Beschichtungsstoffe und organischer Beschichtungen zum Inhalt. Weiterhin werden die Grundlagen der Polymerchemie als wichtige Basis für das Verständnis der Lackbindemittel berücksichtigt. Es werden die Eigenschaften und die Struktur- Eigenschaftsbeziehungen des Verbundmaterials organische Beschichtung (i.d.R. bestehend aus Pigmenten, Füllstoffen und Bindemitteln) erläutert. Anhand von Beispielen aus der Praxis werden Einsatzgebiete und -grenzen von organischen Beschichtungsstoffen aufgezeigt. Schwerpunkt ist die Prozesskette Rohstoffe - Lack - (Applikation) - Lackierung mit dem Ziel praktischer Nutzenanwendungen.  Stichpunkte: Grundlagen der Polymerchemie als Basis für Lackbindemittel Grundlagen der Pigmente		

Zusammensetzung organischer Beschichtungsstoffe (weitere Komponenten)  
Filmbildung unterschiedlicher Beschichtungsstoffe  
Nutzen von Beschichtungsstoffen  
Oberflächenvorbehandlung und Oberflächenvorbereitung unterschiedlicher Substrate  
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:

- 339302 Vorlesung Lacke und Pigmente II
  - 339301 Vorlesung Lacke und Pigmente I
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

**34000****Spezielle Kapitel des Karosseriebaus**

2. Modulkürzel:	073200751	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	8	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Albert EmrichDr.-Ing. André HaufeJens BaurHon.-Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Körner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst "Grundlagen der Umformtechnik"		
12. Lernziele:	<p>Das Gebiet der Karosseriebaus teilt sich in die Bereiche Blech- und Massivumformung auf. In der Blechumformung, sowie den dazugehörigen Vorlesungen Prozesssimulation in der Umformtechnik, CAx in der Umformtechnik, sowie Maschinen und Anlagen der Umformtechnik - Blechumformung werden Inhalte behandelt, die die Karosserie eines KFZ und deren Herstellung zum Inhalt haben. Der Bogen spannt sich dabei über die Konstruktion, die Simulation der Umformvorgänge bis hin zur Herstellung der entsprechenden Blechformteile und deren Montage im Rohbau, einschließlich der zugehörigen Fügetechniken. Die Vorlesungen Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung, sowie Maschinen und Anlagen der Umformtechnik Massivumformung haben im Gegensatz zum vorher aufgeführten Schwerpunkt die Konstruktion, Simulation und Herstellung von Fahrwerks- und Motorteilen sowie des Antriebsstrangs eines KFZ als Fokus.</p> <p>Durch die Entscheidung für eine dieser beiden Gruppen erhält die/der Student/in die Möglichkeit, sich in einen der beiden stark unterschiedlichen Teilbereiche der Fahrzeugherstellung einzuarbeiten. Die Studenten kennen die grundlegenden Zusammenhänge, wie auch die komplexen Problemstellungen der verschiedenen Teilbereiche, welche sie auf dem aktuellen Stand der Technik vermittelt bekommen. Sie verfügen in diesen Bereichen über fundierte Kenntnisse, die sie in die Lage versetzt, produktions- und fertigungstechnische Zusammenhänge zu verstehen und auf spezielle Fragestellungen anzuwenden.</p> <p>Ergänzend zu beiden Gruppen besteht die Möglichkeit, im Rahmen des Praktikums den in den Vorlesungen vermittelten Stoff praktisch und anschaulich anzuwenden.</p>		
13. Inhalt:	<p>Prozesssimulation in der Umformtechnik: Plastizitätstheoretische Grundlagen, Geometrische Grundlagen, Spannungszustand, Bewegungszustand, Beschreibung des plastischen Verhaltens metallischer Werkstoffe und Werkstoffmodelle, Fließbedingungen, Stoffgesetze, Umformleistung, Extremalprinzipien.</p> <p>Ansätze zum Berechnen von Formänderungen, Spannungen und Kräfte beim Umformen: Ansätze der "elementaren Plastizitätstheorie, Gleitlinientheorie, Schranken-Fallstudien: Stauchen, Fließpressen, u. a. numerische Näherungsverfahren: Fehlerabgleichverfahren, FEVerfahren</p>		

CAX in der Umformtechnik: 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 NCProgrammierung (NC-mill, NC-lathe), CADSchnittstellen  
zu FE-Systemen, praktische Übungen an CATIA - Arbeitsplätzen.  
Werkzeuge und Verfahren der Massivumformung: Verfahren der Umform- und Schneidtechnik, Vorteile des Umformens, Theoretische Grundlagen, Werkstoff, Anlieferungsart, Fertigung des Rohteils, Oberflächenbehandlung, Rohtelerwärmung, 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.  
Maschinen und Anlagen der Umformtechnik - Blechumformung: Grundlagen der Werkzeugmaschinen der Umformtechnik. Umformmaschine und Umformvorgang. Karosseriepresswerksanlagen. kraftgebundene und weggebundene Maschinen, Kraftangebot und Arbeitsvermögen, Auffederung, Genauigkeitsfragen.  
Maschinen und Anlagen der Umformtechnik - Massivumformung: Vertiefung des in der Vorlesung Maschinen der Umformtechnik I vermittelten Stoffes, arbeitsgebundene Pressen, Schmiedepressen und -hämmer, Warmwalzwerke, Kaltwalzwerke, Rohrherstellungsanlagen, Strangpressanlagen  
Praktische Übungen in Umformtechnik: Beispiele: - 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:

- Download: Skript "Karosseriebau"
  - Braess, H.-H., Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik
  - Download: Skript "Grundlagen der Umformtechnik"
  - K. Lange: Umformtechnik, Band 1 - 3
  - K. Siegert: Blechumformung
  - K. Siegert: Strangpressen
  - K. Lange, H. Meyer-Nolkemper: Gesenkschmieden
  - Schuler: Handbuch der Umformtechnik
  - G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge
  - R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3400011 Vorlesung Digitalisierung von Werkstoffen in der Umformtechnik</li> <li>• 3400013 Vorlesung: Ausgewählte Schwerpunkte der Umformtechnik mit Betrachtung der Nachhaltigkeit</li> <li>• 3400012 Vorlesung Optimierung und KI-Ansätze in der Umformtechnik</li> <li>• 3400010 Vorlesung Aktuelle Forschung und Entwicklungen in der Umformtechnik</li> <li>• 340007 Vorlesung Werkzeuge der Blechumformung 1</li> <li>• 340009 Vorlesung Materialcharakterisierung und -modellierung in der Umformtechnik</li> <li>• 340001 Vorlesung Prozesssimulation in der Umformtechnik</li> <li>• 340002 Vorlesung CAx in der Umformtechnik</li> <li>• 340003 Vorlesung Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung</li> <li>• 340004 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik - Blechumformung</li> <li>• 340005 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik - Massivumformung</li> <li>• 340006 Vorlesung Praktische Übungen in Umformtechnik</li> <li>• 340008 Vorlesung Werkzeuge der Blechumformung 2</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit 112 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 248 h Gesamt 360 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>34001 Spezielle Kapitel des Karosseriebaus (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Download-Skripte zu allen Vorlesungen. Um die Skripte aus ILIAS herunterladen zu können, müssen Sie sich zuvor in C@MPUS für die entsprechende Vorlesung angemeldet haben. Das Passwort für die Skript erhalten Sie jeweils in der Vorlesung.</li> <li>• Beamer</li> <li>• Tafelanschrieb</li> </ul>
20. Angeboten von:	<p>Umformtechnik</p>

## 34110      **Praktikum Schienenfahrzeug**

2. Modulkürzel:	072611504	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb		
12. Lernziele:	Die Studierenden der Lehrveranstaltung "Versuche in der Schienenfahrzeugtechnik kennen und können: 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.		
13. Inhalt:	In der Lehrveranstaltung "Versuche in der Schienenfahrzeugtechnik werden folgende Inhalte vermittelt: Reibungsverhältnisse zwischen Rad und Schiene, Bedienen und Fahren von Schienenfahrzeugen, Bremswegmessung, Laufwerksvermessung, Fahrdynamische Berechnung mittels Simulation, Konzeption von Schienenfahrzeugen und Mehrkörpersimulationen.		
14. Literatur:	Umdrucke zur Lehrveranstaltung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 341101 Versuch Stadtbahnfahrerschule</li> <li>• 341102 Versuch Fahrdynamische Simulation</li> <li>• 341103 Versuch Zulassung von Schienenfahrzeugen</li> <li>• 341104 Versuch Konzeption von Schienenfahrzeugen</li> <li>• 341105 Versuch Modellierung einer Entgleisungssituation</li> <li>• 341106 Versuch Fahr Simulator</li> </ul>		
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		

## 34120 Virtuelles Engineering

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	CAD-Kenntnisse (3D)		
12. Lernziele:	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		
13. Inhalt:	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		
14. Literatur:	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		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 341201 Vorlesung Virtuelles Engineering</li> <li>• 341202 Übung Virtuelles Engineering</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer-Präsentationen, Videos, Software-Demos		
20. Angeboten von:	Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften		



## 36050 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Daniel Roth		
9. Dozenten:	Daniel RothMartin Kratzer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
	Um Anmeldung zur Vorlesung, beim Dozenten bzw. am Aushang des Instituts, wird gebeten		
12. Lernziele:	In diesem Ergänzungsfach <ul style="list-style-type: none"> <li>haben die Studierenden die Grundlagen der Wissenschaftstheorie kennen gelernt,</li> <li>haben die Studierenden die Phasen der Forschungsplanung nach der Design Research Methodology (DRM) kennen gelernt,</li> <li>haben die Studierenden die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens kennen gelernt,</li> <li>können die Studierenden wichtige Methoden aus dem DRM, wie z. B. das Reference Model, das Impact Model und das ARC-Diagramm selbstständig erstellen,</li> <li>Forschungsfragen, Hypothesen und Ziele formulieren,</li> <li>eine methodische Literaturrecherche durchführen,</li> <li>die eigene Arbeit nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten evaluieren und</li> <li>einen Text nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten gliedern und erstellen.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>kennen den methodischen Ablauf des DRM in den einzelnen Schritten,</li> <li>können einordnen, in welchen Situationen im Studium und im Berufsleben das DRM anwendbar ist,</li> </ul>		

- 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"> <li>• Blessing, L. T. M, Chakrabarti, A.: DRM, a Design Research Methodology. Springer: Dordrecht, Heidelberg, London, New York, 2009 (ISBN: 978-84882-586-4).</li> <li>• Skript zur Vorlesung</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 360501 Vorlesung Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden (2 SWS) Selbststudium: 69 Stunden <b>Summe: 90 Stunden</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36051 Einführung in das wissenschaftliche Arbeiten in der Produktentwicklung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel, Flipchart
20. Angeboten von:	Produktentwicklung und Konstruktionstechnik

## 36120 Scheibenlaser

2. Modulkürzel:	073000088	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Funktionsweise und Einsatzbereiche von Scheibenlasern kennen und verstehen. Wissen, wie die dazu benötigten Laserkristalle und sonstigen optischen Komponenten hergestellt und charakterisiert werden. Scheibenlaseroszillatoren und -verstärker im cw-, Puls- und Ultrakurzpulsbetrieb anwendungsbezogen auslegen können.		
13. Inhalt:	<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. 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"> <li>- Folien der Vorlesungen</li> <li>- A. Voß: Der Scheibenlaser: Theoretische Grundlagen des Dauerstrichbetriebs und erste experimentelle Ergebnisse anhand von Yb:YAG, Dissertation der Universität Stuttgart, Herbert Utz Verlag.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 361201 Vorlesung Scheibenlaser</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

---

## 36760 Wärmepumpen

2. Modulkürzel:	042410028	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der verschiedenen Wärmepumpenprozesse. Die Teilnehmer haben einen Überblick über die verwendeten Anlagenkomponenten und deren Funktion. Sie können Wärmepumpenanlagen mit unterschiedlichen Wärmequellen auslegen. Sie können die Wärmepumpen energetisch, ökologisch und ökonomisch bewerten. Sie kennen die geltenden Regeln und Normen zur Prüfung von Wärmepumpenanlagen. Sie haben Grundkenntnisse zur hydraulischen Integration und zur Regelung der Wärmepumpe.		
13. Inhalt:	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		
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:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung als powerpoint-Präsentation, ergänzend Tafelanschrieb und Overhead- Folien, Begleitendes Manuskript
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung

## 36790 Thermal Waste Treatment

2. Modulkürzel:	042500031	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Knowledge of chemical and mechanical engineering, combustion and waste economics		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<p>In addition to an overview about the waste treatment possibilities, the students get a detailed insight to the different kinds of thermal waste treatment. The legal aspects for thermal treatment plants regarding operation of the plants and emission limits are part of the lecture as well as the basic combustion processes and calculations.</p> <p><b>I: Thermal Waste Treatment:</b>  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><b>II: Excursion:</b>  Thermal Waste Treatment Plant</p>		
14. Literatur:	Lecture Script		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 367901 Vorlesung Thermal Waste Treatment</li> <li>• 367902 Exkursion Thermal Waste Treatment Plant</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 36 h (=28 h V + 8 h E) Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 54 h Gesamt: 90h		



17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

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

---

20. Angeboten von: Thermische Kraftwerkstechnik

---

**36800****Bionik - Ausgewählte Beispiele für die Umsetzung biologisch inspirierter Entwicklungen in die Technik**

2. Modulkürzel:	049900105	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagenkenntnisse aus der Biologie und Technik		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden haben einen Überblick über verschiedene biologisch inspirierte Entwicklungen und mögliche technische Anwendungen in der Verfahrenstechnik, Maschinenbau, etc.</li> <li>• Sie kennen die Grundbegriffe, verstehen biologische Lösungsansätze und die Vorgehensweisen zur Umsetzung biologischer Prinzipien in die Technik.</li> <li>• Die Studierenden sind in die Lage die erworbenen Kenntnisse über Bionik selbständig weiter zu vertiefen und zu erweitern.</li> <li>• Die Absolventen/innen des Moduls sind befähigt die Entwicklung innovativer bionischer Produkte anzustoßen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	In den Vorträgen dieser Ringvorlesung werden unter anderem folgende Inhalte vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einführung (Geschichte, Grundbegriffe, Vorgehensweisen, Anwendungsbeispiele)</li> <li>- Bauteiloptimierung nach dem Vorbild der Natur</li> <li>- Selbstreparatur in Biologie und Technik</li> <li>- Unbenetzbare Oberflächen (Lotus-Effekt etc.)</li> <li>- Bionische Strukturoptimierung im Automobilbau (Bionic-Car etc.)</li> <li>- Bionik und textiles Bauen</li> <li>- Klebzunge bei Insekten als Vorbild für biphasische viskose Klebstoffe</li> <li>- Pflanzen als Ideengeber für technische Lösungen</li> <li>- Technischer Pflanzenhalm</li> <li>- Faserverbundmaterialien auf bionischen Prinzipien</li> <li>- Baubotanik</li> <li>- Zugseile und 45, Winkel in der Natur und Leichtbau</li> <li>- Energiebionik</li> <li>- Interaktionen von pflanzlichen Strukturen mit Fluiden</li> <li>- Pneumatischer Muskel und Bionic Learning Network</li> <li>- Biomimetische haftende und nichthaftende Oberflächen</li> </ul>		

14. Literatur:	<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> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nachtigall W.: Bionik - Lernen von der Natur, Beck Verlag, 106 S., 2008</li> <li>• Kuhn, B., Brück J.: Bionik - Der Natur abgeschaut, Naumann und Göbel Verlag, 224 S., 2008</li> <li>• 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</li> <li>• Rüter M.: Bionik, Compact Verlag, 128 S., 2007</li> <li>• Mathek C.: Design in der Natur: Der Baum als Lehrmeister, Rombach Verlag, 340 S., 4. Aufl., 2006</li> <li>• Bar-Cohen, J. (editor): Biomimetics - Biologically Inspired Technologies, 552 p., 2005</li> <li>• Abbot, A. and Ellison, M. (editors): Biologically inspired textiles, Woodhead Publishing, 244 p., 2008</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 368001 Ringvorlesung Bionik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden (10,5 Stunden pro Semester)</p> <p>Selbststudiumszeit: 21 Stunden (10,5 Stunden pro Semester)</p> <p>Prüfungsvorbereitung: 48 Stunden (24 Stunden pro Semester)</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
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>

## 36820 Energie und Umwelt

2. Modulkürzel:	041210003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Energieumwandlung (Kenntnisse in Thermodynamik, Chemie, Physik)		
12. Lernziele:	Die Teilnehmer können die bei der Umwandlung bzw. Nutzung von Energie entstehenden Umwelteinwirkungen (z. B. Emissionen von Schadstoffen und Klimagasen) benennen und quantifizieren. Sie können überdies die durch die Umwelteinwirkungen entstehenden Auswirkungen auf Umwelt (Biodiversität), Klima und Gesundheit abschätzen und kennen Maßnahmen zur Verminderung der Auswirkungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• verschiedene Umwelteinwirkungen und ihre möglichen Folgen für die Gesellschaft, u.a. Klimawandel, Luftschadstoffe, Radioaktivität, Lärm und Abwärme sowie Ressourcen- und Flächennutzung</li> <li>• Regularien und geltende Grenzwerte bzw. Minderungsziele</li> <li>• Mögliche Minderungsmaßnahmen und Umweltschutzstrategien</li> <li>• Allgemeine Methodiken zur Quantifizierung der Auswirkungen (Impact Assessment)</li> </ul>		
14. Literatur:	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 <a href="http://www.ipcc.ch">www.ipcc.ch</a>  Weitere Literatur wird im ILIAS Kurs verlinkt		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 368201 Vorlesung und OnlineÜbungen Energie und Umwelt		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h <b>Gesamt: 90 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36821 Energie und Umwelt (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:	Beamergestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, Lehrfilme, begleitendes Manuskript
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Energiesysteme

---

## 36830 Lithiumbatterien: Theorie und Praxis

2. Modulkürzel:	042411047	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Teilnehmer/innen haben Kenntnisse in der theoretischen Beschreibung und den experimentellen Eigenschaften von Lithiumbatterien. Sie kennen unterschiedliche zum Einsatz kommende Aktivmaterialien und können deren Vor- und Nachteile bewerten. Sie haben eine Handfertigkeit in der experimentellen Charakterisierung von Lithiumbatterien erlangt und können die Leistung einer Zelle anhand von Kennlinien bewerten. Sie sind mit dem inneren Aufbau von Batterien vertraut und können deren elektrochemischen und thermischen Eigenschaften mit Hilfe von Computersimulationen vorhersagen.		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) Grundlagen und Hintergrund: Materialien und Elektrochemie, Zell- und Batteriekonzepte, Systemtechnik, Anwendungen</li> <li>2) Praxis: Messung von Kennlinien, Rasterelektronenmikroskopie, Hybridisierung</li> <li>3) Theorie: Elektrochemische Simulationen, Wärmemanagement, Systemauslegung</li> </ol>		
14. Literatur:	Skript zur Veranstaltung,  A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 368301 Vorlesung mit theoretischen und praktischen Übungen Lithiumbatterien: Theorie und Praxis</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden  Selbststudium und Prüfungsvorbereitung: 62 Stunden  Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	a) Grundlagen und Hintergrund: Tafelanschrieb und Powerpoint-Präsentation b) Praxis: Experimentelles Arbeiten im Labor c) Theorie: Computersimulationen		
20. Angeboten von:	Brennstoffzellentechnik		

## 36850 Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien

2. Modulkürzel:	042411045	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen: Elektrochemische Thermodynamik, Elektrolyte, Grenzflächen, elektrochemische Kinetik</li> <li>- Primärzellen: Alkali-Mangan</li> <li>- Sekundärzellen: Blei-Säure, Nickel-Metallhydrid, Lithium-Ionen</li> <li>- Anwendungen: Systemtechnik, Hybridisierung, portable Geräte, Fahrzeugtechnik, regenerative Energien</li> <li>- Herstellung, Sicherheitstechnik und Entsorgung</li> </ul>		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung, A. Jossen und W. Weydanz, Moderne Akkumulatoren richtig einsetzen (2006).		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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



**36870 Kältetechnik**

2. Modulkürzel:	042410034	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Konstantinos Stergiaropoulos		
9. Dozenten:	Thomas BrendelKlaus Spindler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 1. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Physik und Thermodynamik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen der Kälteerzeugung</li> <li>• können Kälte- und (Klima-) Anlagen berechnen und bewerten</li> <li>• kennen alle Komponenten einer Kälteanlage</li> <li>• verstehen die volkswirtschaftliche Bedeutung der Kältetechnik und die Zusammenhänge zwischen Umweltpolitik und Kälteanwendung</li> </ul>		
13. Inhalt:	Es wird die Anwendung der Kältetechnik im globalen Umfeld erläutert. Der Einfluss der Kälteerzeugung auf die Umwelt wird betrachtet und Folgen und Maßnahmen besprochen. Die Verfahren zur Kälteerzeugung werden vorgestellt. Kennzahlen und Wirkungsgrade erklärt, Anlagenbeispiele gezeigt und Anlagenkomponenten erklärt. Auf die Kältemittel und die Verdichter wird besonders eingegangen. Der Abschluss bildet eine Übersicht über alternative Kälteerzeugungsverfahren, wie z.B. Absorptionstechnik.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• H.L. von Cube u.a.: Lehrbuch der Kältetechnik Bd. 1 u. 2, C.F. Müller Verlag, 4. Aufl. 1997</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 368701 Vorlesung Kältetechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
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

---

**36880 Solartechnik II**

2. Modulkürzel:	042410025	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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"> <li>• 368801 Vorlesung Solartechnik II</li> <li>• 368802 Seminar Solarkraftwerke</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Gesamt: 90h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesung Powerpoint-Präsentation mit ergänzendem Tafel Anschrieb		
20. Angeboten von:	Gebäudeenergetik, Thermotechnik und Energiespeicherung		

## 36900 Molekulare Thermodynamik

2. Modulkürzel:	042100008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	inhaltlich: Technische Thermodynamik I und II, Technische Mechanik, Höhere Mathematik formal: Bachelor-Abschluss		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können molekulare Modellen und in den Ingenieurwissenschaften erforderlichen makroskopischen Stoffeigenschaften kombinieren und dieses Wissen in die Gestaltung optimaler Prozesse einfließen lassen.</li> <li>• können die grundlegenden Arbeitsmethoden der molekularen Thermodynamik anwenden, beurteilen und bewertend miteinander vergleichen.</li> <li>• können die Auswirkungen molekularer Parameter auf makroskopische, thermodynamische Größen beschreiben und identifizieren und sind damit befähigt Methoden aus der angrenzenden Disziplin der statistischen Physik anzuwenden um daraus eigene Lösungsansätze für thermodynamische Ingenieursprobleme zu generieren.</li> <li>• können, ausgehend von den verschiedenen intermolekularen Wechselwirkungstypen, wie Repulsion, Dispersion und Elektrostatik, durch Analyse und Beschreibung dieser Wechselwirkungen auch komplexe Probleme der theoretischen und angewandten Verfahrenstechnik und angrenzender Fachgebiete abstrahieren und diese darauf aufbauend modellieren, z.B. zur Entwicklung physikalisch-basierter Zustandsgleichungen, Beschreibung von Grenzflächen, Modellierung von Flüssigkristallen oder Polymerlösungen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Ausgangspunkt sind Modelle der zwischenmolekularen Wechselwirkungen, wie Hartkörper-, Square-Well-, und Lennard-Jones-Potential sowie elektrostatische Potentiale. Die Struktureigenschaften von Fluiden werden mit Hilfe der radialen Paarverteilungsfunktion erfasst. Theorien zur Berechnung dieser Funktion werden besprochen. Störungstheorien werden eingeführt und angewandt, um die thermodynamischen Eigenschaften von Reinstoffen und Mischungen zu berechnen. Auch stark nicht-ideale Systeme mit polymeren oder Wasserstoffbrücken-bildenden Komponenten werden abgebildet. Die molekularen Methoden werden illustriert, indem		

	Grenzflächeneigenschaften mit Hilfe der Dichtefunktionaltheorie, sowie Flüssigkristalle modelliert werden
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• B. Widom: Statistical Mechanics - A concise introduction for chemists. Cambridge Press, 2002</li><li>• D.A. McQuarrie: Statistical Mechanics. Univ Science Books, 2000</li><li>• J.P. Hansen, I.R. McDonald: Theory of Simple Liquids. Academic Press, 2006.</li></ul>
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:	
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

## 36910 Mehrphasenströmungen

2. Modulkürzel:	074610010	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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"> <li>• Transportprozesse bei Gas-Flüssigkeitsströmungen in Rohren</li> <li>• Kritische Massenströme</li> <li>• Blasendynamik</li> <li>• Bildung und Bewegung von Blasen</li> <li>• Widerstandsverhalten von Feststoffpartikeln</li> <li>• Pneumatischer Transport körniger Feststoffe durch Rohrleitungen</li> <li>• Kritischer Strömungszustand in Gas-Feststoffgemischen</li> <li>• Strömungsmechanik des Fließbettes</li> </ul>		
14. Literatur:	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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 369101 Vorlesung Mehrphasenströmungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

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

---

20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik
--------------------	-------------------------------

---

## 36920 FE Management und kundenorientierte Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	041900008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Techniken und Vorgehensweisen, um Forschungs- und Entwicklungsprojekte sowie Aufgabenstellungen in diesem Bereich effizient und effektiv zu planen und die notwendigen Entwicklungsprozesse zu erstellen und zu organisieren. Sie kennen Konzepte zur Produktentwicklung und zum Produktmanagement, wie z.B. Simultaneous Engineering. Die Studierenden beherrschen Techniken für eine kreative Produktentwicklung und ein effizientes Zeitmanagement.		
13. Inhalt:	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		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript in Form der Präsentationsfolien</li> <li>• Drucker, P.F.: Management im 21. Jahrhundert. Econ Verlag München, 1999.</li> <li>• Durst, M., Klein, G.-M., Moser, N.: Filtration in Fahrzeugen. verlag moderne industrie, Landsberg/Lech, 2. Aufl. 2006.</li> <li>• Fricke, G., Lohse, G.: Entwicklungsmanagement. Springer Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1997</li> <li>• Higgins, J. M., Wiese, G. G.: Innovationsmanagement. Springer-Verlag Berlin/Heidelberg/New York, 1996</li> <li>• Imai, M.: KAIZEN. McGraw-Hill Verlag New York, 1986</li> <li>• Imai, M.: Gemba Kaizen. McGraw-Hill Verlag New York, 1997</li> <li>• Krosch, D. et al.: Six Sigma. Hanser Verlag München, 2003</li> </ul>		



- 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:	
---------------------------------	--

---

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

---

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

---

20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik
--------------------	-------------------------------

---

**36930****Maschinen und Apparate der Trenntechnik**

2. Modulkürzel:	041900005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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:	Trenntechnik: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Flüssig-Feststoff-Trennverfahren: Sedimentation im Schwerefeld, Filtration, Zentrifugation, Flotation</li> <li>• Gas-Feststoff-Trennverfahren: Zentrifugation, Nassabscheidung, Filtration, Elektrische Abscheidung</li> <li>• Beschreibung der in der Praxis gebräuchlichen Auslegungskriterien und Apparate zu den genannten Themengebieten</li> <li>• Abhandlung zahlreicher Beispiele aus der Trenntechnik</li> </ul> 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.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Müller, E.: Mechanische Trennverfahren, Bd. 1 u. 2, Salle und Sauerlaender, Frankfurt, 1980 u. 1983</li> <li>• Stieß, M.: Mechanische Verfahrenstechnik, Springer Verlag, 1994</li> <li>• Gasper, H.: Handbuch der industriellen Fest-Flüssig- Filtration, Wiley-VCH, 2000</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 369302 Freiwillige Übungen FE Maschinen und Apparate der Trenntechnik</li> <li>• 369301 Vorlesung FE Maschinen und Apparate der Trenntechnik</li> <li>• 369303 Seminar Filtrationsaufgaben in automobilen Anwendungen</li> </ul>		

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:
---------------------------------

---

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

---

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

---

20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik
--------------------	-------------------------------

---

## 36940 Strömungs- und Partikelmesstechnik

2. Modulkürzel:	041900006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhaltlich: Mechanische Verfahrenstechnik, Strömungsmechanik Formal: keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die physikalischen Grundlagen für Partikelmessungen im Online- und Laborbetrieb. Sie sind in der Lage, aufgabenspezifisch geeignete Messgeräte auszuwählen und die resultierenden Messergebnisse in Bezug auf ihr Zustandekommen kritisch zu beurteilen.		
13. Inhalt:	<b>Strömungs- und Partikelmesstechnik:</b> 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 Partikelmesstechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 25 h Nachbearbeitungszeit: 65 h Summe: 90 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

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

---

20. Angeboten von:	Mechanische Verfahrenstechnik
--------------------	-------------------------------

---

## 36980 Simulationstechnik

2. Modulkürzel:	074710002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011, 1. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 1. Semester		
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 Warte-Bedien-Systeme, 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"> <li>• 369801 Vorlesung mit integrierter Übung Simulationstechnik</li> <li>• 369802 Praktikum Simulationstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 53 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 127 h Gesamt: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... : Systemanalyse I

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Systemdynamik

---

**37270****Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation**

2. Modulkürzel:	072910092	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der medizinischen Orthopädie. Sie können beurteilen, wie mechatronische Systeme (z.B. elektronisches Kniegelenk, Exoskelett) im Bewegungsapparat des Menschen Einsatz finden und wie der menschliche Bewegungsapparat technisch beschrieben werden kann.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Orthopädie</li> <li>• Bewegungserfassung, Bewegungssteuerung und Bewegungserzeugung</li> <li>• Anwendungen in der Prothetik, Orthetik und Rehabilitation.</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 372701 Vorlesung Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden <b>Summe: 90 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37271 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung		



## 37280 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910031	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Gesetzmäßigkeiten und Elemente hydraulischer und pneumatischer Systeme. Sie können diese in fluidischen Schaltplänen erkennen und eigene fluidische Schaltungen entwerfen		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen fluidischer Systeme.</li> <li>• Elemente fluidischer Systeme (Pumpen, Motoren, Ventile).</li> <li>• Schaltungen fluidischer Systeme.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Matthies: Einführung in die Ölhydraulik, Teubner, Wiesbaden, 2006</li> <li>• Will: Hydraulik, Springer, Heidelberg, 2007</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 372801 Vorlesung Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden <b>Summe: 90 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik und Mechatronik für Produktionssysteme		

## 37320 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik

2. Modulkürzel:	072910005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander VerlArmin Lechler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen vertieft die Grundtypen industrieller Steuerungssysteme, deren interne Funktionsweise, deren Kommunikations- und Betriebssysteme. Sie kennen weiter die Steuerungssysteme der wesentlichen Hersteller von Steuerungskomponenten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundtypen von Hardwarerealisierungen / Hardwarearchitekturen</li> <li>• Grundtypen von Steuerungssystemen / Softwarearchitekturen</li> <li>• Echtzeitbetriebssysteme</li> <li>• Funktionsorientierte Aufteilung der Steuerungsaufgaben / Softwareimplementierungen</li> <li>• Kommunikationstechnik</li> <li>• Sicherheitstechnik in der Steuerungstechnik</li> <li>• Open Source Automatisierung</li> <li>• Kennenlernen der wesentlichen Hersteller von Steuerungskomponenten: BECKHOFF / BOSCH-Rexroth / SchneiderElectric / ISG / SIEMENS</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 373201 Vorlesung Steuerungstechnik II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden		

Selbststudium: 69 Stunden

**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
--------------------	---

---

## 37690 Konstruieren mit Kunststoffen

2. Modulkürzel:	041710008	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	Durch überlagertes Zusammenwirken von Bauteil-Gestaltung, Verarbeitungsverfahren und Werkstoff ist die Vorhersage der Eigenschaften des fertigen Kunststoffbauteils ein komplexer Analyseprozess. Die Vorlesung Konstruieren mit Kunststoffen versetzt die Studierenden in die Lage, Wissen anzuwenden, um werkstoffgerecht, verarbeitungsgerecht und belastungsgerecht zu konstruieren. Des Weiteren können die Studierenden das erlernte Wissen eigenständig erweitern und auf neue Produkte, Verarbeitungsrandbedingungen und neue eingesetzte Werkstoffe sinngemäß anpassen. Anhand konkreter Kunststoffbauteile und Beispielkonstruktionen werden die Studierenden auf konstruktionsbedingte Aufgabenstellungen mit Kunststoffen vorbereitet.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung zur Notwendigkeit und Anforderung bei der Entwicklung neuer Produkte</li> <li>• Schritte zur Umsetzung des Lösungskonzeptes in ein stofflich und maßlich festgelegtes Bauteil: Auswahl des Werkstoffes und des Fertigungsverfahrens, sowie die Gestaltung und Dimensionierung</li> <li>• Korrelation zwischen Stoffeigenschaften und Verarbeitungseinflüssen</li> <li>• Fertigungsgerechte Produktentwicklung: Beispiel der Spritzgießsondervverfahren</li> <li>• Einführung in die Auslegung des Spritzgießwerkzeuges</li> <li>• Gestaltungs- und Dimensionierungsrichtlinien im konstruktiven Einsatz mit Kunststoff</li> <li>• Modellbildung und Simulation in der BauteilAuslegung unter Berücksichtigung des jeweiligen Verarbeitungsprozesses</li> <li>• Werkstoffgerechtes Konstruieren und spezielle Verbindungstechniken</li> <li>• Gestaltungsrichtlinien für Weiterverarbeitungsverfahren</li> <li>• Überblick über Maschinenelemente aus Kunststoff</li> <li>• Hybridkonstruktionen</li> <li>• Einführung in Rapid Prototyping und Rapid Tooling</li> </ul>		
14. Literatur:	Präsentation in pdf-Format		

C. Bonten: *Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen* , 2. Auflage, Hanser.

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"> <li>• 376902 Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik 2</li> <li>• 376901 Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik 1</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h  Selbststudium: 124 h  Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer-Präsentation</li> <li>• Tafelanschriften</li> </ul>
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

---

## 37750 Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge

2. Modulkürzel:	070810106	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011		
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"> <li>• Vorlesungsumdruck Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge</li> <li>• John B. Heywood, Internal Combustion Engine Fundamentals, McGraw-Hill Book Company</li> <li>• Rudolf Pischinger u.a., Thermodynamik der Verbrennungskraftmaschine, Springer-Verlag</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 377501 Vorlesung Berechnung und Analyse innermotorischer Vorgänge</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation		
20. Angeboten von:	Fahrzeugantriebssysteme		

## 37790 Hybridantriebe

2. Modulkürzel:	070830105	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhalte des Grundstudium		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Hybridkomponenten des Antriebs in Automobilen und können Funktionsweisen sowie Zusammenhänge bezogen auf hybride Antriebsstränge erklären. Außerdem können die Studierenden Systeme trennen und diverse Aufbaumethoden sowie Ausführungen im Automobil einordnen und anwenden. Die Studierenden haben ein globales Verständnis hinsichtlich den Grundlagen der Hybridantrieb.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rahmenbedingungen und kraftfahrzeugspezifische Anforderungen an den hybriden Antriebsstrang im Kfz.</li> <li>- Erläuterung der verschiedenen Hybridantriebe (Parallel-, Serieller- und Leistungsverzweigter Hybrid, Plug-In-Hybrid, Range Extender, Elektromobilität).</li> <li>- Differenzierung des Hybrids in Start/Stopp-, Mikro-, Mild-, Full- und Power-Hybrid und dessen Bedeutung auf den baulichen Aufwand und die Kraftstoffeinsparung.</li> <li>- Bedeutung der verschiedenen Kfz-Testzyklen auf die Auslegung der Hybridkomponenten und den Einfluss auf die Kraftstoff- und CO<sub>2</sub>-Minderung.</li> <li>- Anforderungen an die Schlüsselkomponenten: Verbrennungsmotor, Elektromotor/Generator, Leistungselektronik, Hochvoltbatterie, Kühlung der Komponenten, Bordnetz, Steuerelektronik mit Hard- und Software (Energiemanagement und Thermomanagement).</li> <li>- Rechnerische Simulation des Kraftstoffverbrauchs von Hybridfahrzeugen.</li> <li>- Beschreibung ausgeführter Hybridfahrzeuge.</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsumdruck: "Hybridantriebe (Christ)</li> <li>• Braess, Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik, 5. Auflage, Vieweg-Verlag</li> <li>• Wallentowitz, Reif: Handbuch Kraftfahrzeugelektronik, Vieweg-Verlag</li> <li>• Naunin u.a.: Hybrid-, Batterie- und Brennstoffzellen-Elektrofahrzeuge, Expert-Verlag</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Saenger-Zetina: Optimal Control with Kane Mechanics Applied to a Hybrid Power Split Transmission, Dissertation RWTH Aachen, 2009, Sierke Verlag</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 377901 Vorlesung Hybridantriebe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	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



## 37800 Einführung in die KFZ-Systemtechnik

2. Modulkürzel:	070830103	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I+II		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen im Kraftfahrzeug verwendete elektronische Komponenten. Sie verstehen außerdem Entwicklungs- und Designprozesse beim Aufbau einer Fahrzeugarchitektur.		
13. Inhalt:	Systembegriff im Kraftfahrzeug, Energiebordnetz, Innenraum Elektronik und Vernetzung (Komfortelektronik, Zugangsberechtigungssysteme, Fahrerinformation, Elektronikarchitektur), Anforderungen an Systementwickler in der Automobilindustrie, Zukunft der Automobilelektronik.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript</li> <li>• Schäuffele, J., Zurawka, T.: "Automotive Software Engineering Vieweg, 2006</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 378001 Vorlesung Einführung in die KFZ-Systemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung, Selbststudium		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik		

## 37810      Praktikum Kraftfahrzeuge

2. Modulkürzel:	070820106	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeuge I/II		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Methoden, Verfahren und Prüfeinrichtungen zur Prüfung von Bauteilen und Baugruppen von Kraftfahrzeugen,</li> <li>• können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen,</li> <li>• sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="https://www.gkm.uni-stuttgart.de/orientierung/faq/#id-46ff6e89-9">https://www.gkm.uni-stuttgart.de/orientierung/faq/#id-46ff6e89-9</a></p> <p>Aus dem Angebot der Spezialisierungsfachversuche sind vier Testate zu erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Aeroakustik:</b> Der Versuch behandelt den 1:1 Fahrzeugwindkanal im Bezug auf die Aeroakustik eines Kraftfahrzeugs. Verantwortliche Mechanismen und Hintergründe werden erklärt und in der Praxis erhört.</li> <li>• <b>Straßensimulation:</b> Der Versuch gibt einen groben Überblick über die Fahrzeugakustikprüfstände des FKFS. Das Verfahren der Straßensimulation auf einem Hydropulsprüfstand wird erklärt und im Anschluss findet ein praktisches Erfahren eines Simulationsergebnisses statt.</li> <li>• <b>Außengeräuschemessung:</b> Der Versuch beinhaltet eine Übersicht über die Anforderungen der ISO362 zur beschleunigten Vorbeifahrt, sowie eine praktische Versuchsdurchführung in einer studentischen Variante.</li> <li>• <b>Modellwindkanal:</b> Im Versuch Modellwindkanal werden die Wechselbeziehungen zwischen den wichtigsten Strömungsgleichungen (Kontinuitäts- und Bernoulli-Gleichung) und</li> </ul>		

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:

- 378103 Spezialisierungsfachversuch 3
- 378101 Spezialisierungsfachversuch 1
- 378102 Spezialisierungsfachversuch 2
- 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:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Kraftfahrwesen

---

## 37820      Praktikum Kraftfahrzeugmechatronik

2. Modulkürzel:	070830106	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I+II  Für die Praktikumsversuche bieten wir zum leichteren Einstieg einen Elektronik-Brückenkurs an. Hierbei wird das von Ihnen im Bachelor bereits erworbene Wissen im Bereich der Elektrotechnik nochmals unter Zuhilfenahme von praxisorientierten Übungsaufgaben aufgefrischt. Informationen hierzu finden Sie auf der Internetseite des IFS.		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen. Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Methoden, Verfahren und Prüfeinrichtungen zur Prüfung von Bauteilen und Baugruppen aus Verbrennungsmotoren,</li> <li>• können selbständig Prüfungen und Tests konzipieren, erstellen und durchführen</li> <li>• sind in der Lage, die Prüfungen und Tests auszuwerten und die Ergebnisse zu beurteilen.</li> <li>• kennen Grundlagen von Kommunikation, Diagnose, Energiemanagement und Motorsteuerungssystemen im Kraftfahrzeug</li> <li>• verstehen die technischen Eigenheiten und Problemfelder moderner Kommunikationssysteme und Bordnetzelektronik</li> <li>• können elektronische Systeme im Kfz analysieren sowie Fehler identifizieren und beseitigen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="https://www.gkm.uni-stuttgart.de/orientierung/faq/#id-46ff6e89-9">https://www.gkm.uni-stuttgart.de/orientierung/faq/#id-46ff6e89-9</a>  Aus dem Angebot der Spezialisierungsfachversuche sind vier Testate zu erwerben: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Energiemanagement:</b> 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-</li> </ul>		

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 Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007
  - Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 378203 Spezialisierungsfachversuch 3
  - 378201 Spezialisierungsfachversuch 1
  - 378202 Spezialisierungsfachversuch 2
  - 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:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Kraftfahrzeugmechatronik

---

## 38850      Mehrgrößenregelung

2. Modulkürzel:	074810020	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Regelungstechnik (oder äquivalente Vorlesung)		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Konzepte, die in der Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik vermittelt werden, auf Mehrgrößensysteme anwenden,</li> <li>• haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese linearer Regelkreise mit mehreren Ein- und Ausgängen im Zeit- und Frequenzbereich,</li> <li>• können aufgrund theoretischer Überlegungen Regler für dynamische Mehrgrößensysteme entwerfen und validieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b><u>Modellierung von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zustandsraumdarstellung,</li> <li>• Übertragungsmatrizen.</li> </ul> <p><b><u>Analyse von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte mathematische Grundlagen aus der Funktionalanalysis und linearen Algebra,</li> <li>• Stabilität, invariante Unterräume,</li> <li>• Singulärwerte-Diagramme,</li> <li>• Relative Gain Array (RGA).</li> </ul> <p><b><u>Synthese von Mehrgrößensystemen:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reglerentwurf im Frequenzbereich: Verallgemeinertes Nyquist Kriterium, Direct Nyquist Array (DNA) Verfahren,</li> <li>• Reglerentwurf im Zeitbereich: Steuerungsinvarianz, Störrentkopplung.</li> </ul>		

14. Literatur:	1) Lunze, J. (2010). Regelungstechnik 2. Springer. 2) Skogestad, S. und Postlethwaite, I. (2005). Multivariable Feedback Control. Wiley.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 388501 Vorlesung Mehrgrößenregelung mit Übung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62h <b>Gesamt: 90h</b>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	38851 Mehrgrößenregelung (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik



## 39210 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker

2. Modulkürzel:	074810040	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik Teil 1+2 und Teil 3 oder Analysis I-III, Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>haben umfassende Kenntnisse zur Analyse und Synthese einschleifiger linearer Regelkreise im Zeit- und Frequenzbereich</li> <li>können auf Grund theoretischer Überlegungen Regler und Beobachter für dynamische Systeme entwerfen und validieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	Systemtheoretische Konzepte der Regelungstechnik, Stabilität, Beobachtbarkeit, Steuerbarkeit, Robustheit, Reglerentwurfsverfahren im Zeit- und Frequenzbereich, Beobachterentwurf		
14. Literatur:	<p>Lunze, J.. Regelungstechnik 1. Springer Verlag, 2004  Horn, M. und Dourdoumas, N. Regelungstechnik., Pearson Studium, 2004.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>392101 Vorlesung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker</li> <li>392102 Gruppenübung Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42h  Vor- und Nacharbeitszeit: 48h  Summe: 90h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>39211 Einführung in die Regelungstechnik für Mathematiker und Verfahrenstechniker (PL oB), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		

## 39420 Kunststoffverarbeitungstechnik 1

2. Modulkürzel:	041710003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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. Simon GeierProf. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	Die Studierenden vertiefen und erweitern ihr Grundlagenwissen über die beiden wichtigsten Kunststoffverarbeitungstechniken Extrusion und Spritzgießen sowie über das Thermoformen. Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, ihr Wissen im praktischen und industriellen Betriebsalltag zu integrieren. Sie können die Komplexität des einzelnen Verarbeitungsprozesses analysieren, bewerten und daraus Möglichkeiten zur Weiterentwicklung ableiten.		
13. Inhalt:	<p>Behandlung der wichtigsten Formgebungsverfahren Extrusion und Spritzgießen sowie Folgeverfahren und Sonderverfahren.</p> <p><b>Extrusion</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unterteilung der verschiedenen Arten der Extrusion (Doppelschnecke, Einschnecke)</li> <li>• Maschinenkomponenten</li> <li>• Extrusionsprozesse</li> <li>• Rheologische und thermodynamische Detailvorgänge in Schnecke und Werkzeug</li> <li>• Grundlagen der Prozesssimulation</li> <li>• Folgeprozesse: Folienblasen, Flachfolie, Blasformen, Thermoformen, ...</li> </ul> <p><b>Spritzgießen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maschinenkomponenten</li> <li>• Spritzgießprozess und -zyklus</li> <li>• Rheologische und thermodynamische Detailvorgänge in Schnecke und Spritzgießwerkzeug</li> <li>• Grundlagen der Prozesssimulation</li> <li>• Sonderverfahren: Mehrkomponentenspritzgießen, Montagespritzgießen, In-Mold-Decoration, ...</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Präsentation in pdf Format</p> <p>C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i>, 2. Auflage, Hanser.</p> <p>W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i>, Hanser.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 394201 Vorlesung Kunststoffverarbeitung 1		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h</p> <p>Selbststudium: 62 h</p> <p>Summe: 90 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Beamer-Präsentation
- Tafelanschriften

---

20. Angeboten von: Kunststofftechnik

---

## 39450 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling

2. Modulkürzel:	041710006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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. Michael KrohProf. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind befähigt Kunststoffaufbereitungsprozesse zu analysieren und aus Modellen die wichtigsten Kenngrößen eines Aufbereitungsprozesses abzuleiten. Sie können einfache Modelle entwickeln, mit deren Hilfe Experimente beschreiben und daraus die richtigen Schlüsse für den Aufbereitungsprozess ziehen. Sie können mit diesem Werkzeug Versuchsergebnisse bewerten und Vorhersagen hinsichtlich der Qualität neu generierter Kunststoffe machen. Sie schöpfen damit neue Grundlagen für die Gestaltung von Kunststoffaufbereitungsmaschinen und -prozessen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Darstellung und formale Beschreibung der kontinuierlichen und diskontinuierlichen Grundoperationen der Kunststoffaufbereitung (Zerteilen, Verteilen, Homogenisieren, Entgasen, Granulieren)</li> <li>• Modifikation von Polymeren durch Einarbeitung von Additiven (Pigmente, Stabilisatoren, Gleitmittel, Füll- und Verstärkungstoffen, Schlagzähmacher, etc.)</li> <li>• Grundlagen der reaktiven Kunststoffaufbereitung und darauf aufbauend, die Generierung neuer Werkstoffeigenschaftsprofile durch Funktionalisieren, Blenden und Legieren</li> <li>• Theoretische Ansätze zur Beschreibung der Morphologieausbildung bei Mehrphasensystemen sowie Konzepte zur Herstellung von Kunststoffen auf der Basis nachwachsender Rohstoffe</li> <li>• Übersicht über gängige Kunststoffrecyclingprozesse, Verfahrens- und Anlagenkonzepte, Eigenschaften und Einsatzfelder von Rezyklaten</li> </ul>		
14. Literatur:	Präsentationen in pdf Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i> , 2. Auflage, Hanser. I. Manas, Z. Tadmor: <i>Mixing and Compounding of Polymers</i> , Hanser.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 394501 Vorlesung Carbon Composites Trainee-Programm		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h  Selbststudium: 62 h  Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39451 Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	• Beamer-Präsentation		

- Tafelanschriften

---

20. Angeboten von:

Kunststofftechnik

---

**39960****Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung**

2. Modulkürzel:	041711023	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Schwingungen und Wellen</li> <li>• Vorstellung der modernen ZfP-Verfahren, geordnet nach elektromagnetischen Wellen, elastischen Wellen (linear und nichtlinear) und dynamischem Wärmetransport (z.B. Lockin-Thermografie)</li> <li>• Einteilung der Verfahren nach physikalischen Prinzipien sowie deren Vorteile, Einschränkungen und schließlich typische Anwendungsbeispiele an industrierelevanten Bauteilen</li> </ul>		
14. Literatur:	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		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 399601 Zerstörungsfreie Prüfung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h  Selbststudiumszeit: 69 h  Gesamt: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer-Präsentation</li> </ul>		

- Tafelanschriften

---

20. Angeboten von:

Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

---

## 40540 Elektrische Bahnsysteme

2. Modulkürzel:	072611508	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb, Modul "Elektrische Zugförderung ist nur wählbar, wenn das Modul "Technik spurgeführter Fahrzeuge II nicht gewählt wurde.		
12. Lernziele:	Die Studierenden der Lehrveranstaltung "Elektrische Zugförderung kennen und können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fragen zur Wirtschaftlichkeit der Traktionsarten beantworten,</li> <li>• Bahnantriebe und elektrische Baugruppen der Fahrzeuge gemäß ihrer Eigenschaften beschreiben, analysieren und konzeptionell anwenden,</li> <li>• Den grundsätzlichen Aufbau elektrischer Triebfahrzeuge und ihrer Komponenten beschreiben und bewerten,</li> <li>• geeignete Achsantriebe und Achsführungen elektrischer Triebfahrzeuge auswählen,</li> <li>• erforderliche Hilfsbetriebe bestimmen,</li> <li>• Steuerung der Bahnantriebe beschreiben und entsprechend den Einsatzprofilen der Triebfahrzeuge auswählen,</li> <li>• Konstruktionsprinzipien von Fahrleitungsanlagen erläutern und einfache Planungsaufgaben selbständig erarbeiten,</li> <li>• überschlägig eine Auslegung von Bahnstromversorgungsanlagen gemäß des erforderlichen Leistungsbedarfs durchführen und</li> <li>• den Aufbau und Funktionsweise der Antriebe neuer Technologien (Magnetschwebetechnologie) erläutern.</li> </ul>		
13. Inhalt:	In der Lehrveranstaltung "Elektrische Zugförderung werden folgende Inhalte vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entwicklung der Elektrischen Traktion und Wirtschaftlichkeitsfragen,</li> <li>• Achsantriebe und Achsführungen elektrischer Triebfahrzeuge,</li> <li>• Anforderungen an die elektrischen Bahnantriebe:</li> <li>• Bahnmotoren (Eigenschaften, Schaltungsarten),</li> <li>• Steuerungsarten (Hoch- und Niederspannungssteuerung, Halbleitersteuerungen),</li> <li>• Leistungselektronik,</li> <li>• Transformatoren und</li> <li>• Hilfsbetriebe (Kühlung, Stromversorgung, etc.).</li> <li>• Bauformen und Konstruktionsprinzipien von Fahrleitungsanlagen,</li> <li>• Zusammenwirken Stromabnehmer/Fahrdraht bzw. Strom-schiene,</li> <li>• Aufbau, Auslegung und Eigenschaften von Bahnstromversorgungsanlagen (Generatoren, Umrichterwerke, Umformerwerke, Bahnstromleitungen) und</li> </ul>		



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktionsweise der Antriebe neuer Technologien (Magnetschwebetechnologie).</li> <li>• freiwillige Exkursion.</li> </ul>
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"> <li>• 405401 Vorlesung Elektrische Bahnsysteme</li> </ul>
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>

## 41050 Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen

2. Modulkürzel:	072611505	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Nicola		
9. Dozenten:	Thomas MoserRoland Jauß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb		
12. Lernziele:	Die Studierenden der Lehrveranstaltung "Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen" kennen und können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der Bahnsysteme der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen erläutern,</li> <li>• die Anforderungen an Straßen-, Stadt- und U-Bahnen definieren und erklären,</li> <li>• die besondere verkehrliche Situationen von Straßenbahnen verstehen, einschätzen und auf den Fahrzeugentwurf anwenden,</li> <li>• die Regelwerke von BOStrab-Bahnen und bei Fahrzeugen für den Einsatz bei BOStrab-Bahnen und im Mischverkehr (nach BOStrab und EBO) anwenden,</li> <li>• die Infrastruktur beschreiben und deren Anforderungen erläutern,</li> <li>• die Spurführung bei BOStrab-Bahnen erklären,</li> <li>• die Anforderungen an Fahrzeuge erläutern und anwenden,</li> <li>• die Fahrzeugkonzepte und Fahrzeuglayouts analysieren,</li> <li>• die technische Fahrzeugausstattung (Antrieb, Laufwerke, Bremsen, Wagenkasten, Hilfsbetriebe, etc.) erläutern und projektabhängig anwenden,</li> <li>• die Fahrzeuginnengestaltung und -ausstattung bestimmen und auswählen sowie in das Fahrzeugkonzept integrieren,</li> <li>• Anforderungen an den Fahrerstand beschreiben und umsetzen,</li> <li>• Festigkeitsanforderungen umsetzen,</li> <li>• Sicherheitseinrichtungen verstehen und erläutern,</li> <li>• Crash- und Brandschutzkonzepte verstehen und anwenden,</li> <li>• Mischbetriebsfahrzeuge (für Stadtbahn- und Eisenbahnbetrieb) erklären und konzipieren,</li> <li>• die Instandhaltung der Fahrzeuge von BOStrab-Bahnen beschreiben und konzipieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	In der Lehrveranstaltung "Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen werden vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Entwicklung der Fahrzeugtechnik und der Bahnsysteme der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen,</li> <li>• die Anforderungen an Straßen-, Stadt- und U-Bahnen,</li> <li>• besondere verkehrliche Situationen von Straßenbahnen,</li> <li>• die Regelwerke von BOStrab-Bahnen,</li> </ul>		

- 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"> <li>• 410501 Vorlesung Grundlagen der Straßen-, Stadt- und U-Bahnen</li> </ul>
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

## 41080 Nichtlineare Schwingungen und Experimentelle Modalanalyse

2. Modulkürzel:	072810020	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Michael Hanss		
9. Dozenten:	Michael HanssPascal Ziegler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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 und Anwendung in der ingenieurwissenschaftlichen Praxis. Der Studierende ist vertraut mit der messtechnischen Erfassung von Strukturschwingungen sowie der Aufbereitung der Messsignale im Frequenzbereich. Der Studierende ist in der Lage, daraus die modalen Kenngrößen zu identifizieren.		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung "Nichtlineare Schwingungen vermittelt die Grundlagen der parametererregten und nichtlinearen Schwingungen in folgender Gliederung:</p> <p>Parametererregte Schwingungen,  Nichtlineare Schwingungen mit einem Freiheitsgrad:  konservative und gedämpfte Eigenschwingungen, selbsterregte Schwingungen, erzwungene Schwingungen,  Näherungsverfahren und numerische Verfahren zur Behandlung nichtlinearer Schwingungen.  Es werden zudem zahlreiche konkrete Anwendungen gezeigt und Versuche vorgeführt.</p> <p>Die Vorlesung "Experimentelle Modalanalyse vermittelt die Inhalte in folgender Gliederung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Anwendungen der experimentellen Modalanalyse</li> <li>• Methoden zur Schwingungsanregung, Messverfahren</li> <li>• Signalanalyse und -verarbeitung, Zeit- und Frequenzbereichsdarstellung</li> <li>• Frequenzgang, Übertragungsfunktion und deren modale Zerlegung</li> <li>• Bestimmung modaler Kenngrößen, Modenerkennung und -vergleich</li> </ul> <p>Es werden zudem Anwendungen auf Problemstellungen der industriellen Praxis demonstriert.  Als praktischer Teil werden fachbezogene Versuche zur experimentellen Modalanalyse angeboten.</p>		

14. Literatur:	Vorlesungsskript, und Vorlesungsmitschrieb,  Weiterführende Literatur: <ul style="list-style-type: none"><li>• M. Möser, W. Kropp: "Körperschall, 3. Aufl., Springer, Berlin, 2008.</li><li>• K. Magnus, K. Popp: "Schwingungen, 7. Aufl., Teubner, Stuttgart, 2005.</li><li>• D. J. Ewins: "Modal Testing - theory, practice and application, 2nd edition, Research Studies Press Ltd, 2000, ISBN 0-86380-218-4.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 410801 Vorlesung Nichtlineare Schwingungen</li><li>• 410802 Vorlesung Experimentelle Modalanalyse</li></ul>
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

## 41150 Kunststoff-Werkstofftechnik

2. Modulkürzel:	041710012	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 BontenDr.-Ing. Michael Kroh		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	<p><b>Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen :</b></p> <p>Die Studierenden werden zerstörende Prüfverfahren und analytische Methoden in der Kunststofftechnik kennenlernen und deren Einsatz in verschiedenen Situationen und Problemfällen erlernen. Neben der Vermittlung theoretischen Wissens werden Studierende mit praktischen Versuchen in die Lage versetzt werden, die Prüfverfahren selbst anzuwenden und auszuwerten. Es wird besonderes Augenmerk auf die Zweckmäßigkeit und die Aussagekraft der jeweiligen Prüfverfahren gelegt, um den Studierenden die Fähigkeit zu vermitteln, die Ergebnisse zu interpretieren sowie diese kritisch auf deren Zuverlässigkeit und Genauigkeit zu hinterfragen. Zudem werden die wichtigsten Normen einiger der Prüfverfahren gelernt.</p> <p><b>Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling :</b></p> <p>Die Studierenden erlangen die Fähigkeit, Kunststoffaufbereitungsprozesse zu analysieren und aus Modellen die wichtigsten Kenngrößen eines Aufbereitungsprozesses abzuleiten. Sie entwickeln einfache Modelle, mit deren Hilfe Experimente beschrieben und daraus die richtigen Schlüsse für den Aufbereitungsprozess gezogen werden können. Sie erlernen methodische Werkzeuge, um Versuchsergebnisse zu bewerten und Vorhersagen hinsichtlich der Qualität neu generierter Kunststoffe zu machen. Damit können sie neue Grundlagen für die Gestaltung von Kunststoffaufbereitungsmaschinen und -prozessen aufzeigen.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung: Notwendigkeit und praktischer Bezug von Prüfverfahren und Analytik in der Kunststofftechnik</li> <li>• Molekulare Charakterisierung: Vorstellen expliziter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile</li> </ul>		

- Charakterisierung der Fließeigenschaften: Vorstellen explizierter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile
- Charakterisierung der mechanischen Festkörpereigenschaften: Vorstellen 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: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i> , 2. Auflage, Hanser. W. Grellmann, S. Seidler: <i>Kunststoffprüfung</i> , Hanser. A. Frick, C. Stern: <i>Praktische Kunststoffprüfung</i> , Hanser. K. Kohlgrüber: <i>Der gleichläufige Doppelschneckenextruder</i> , Hanser I. Manas, Z. Tadmor: <i>Mixing and Compounding of Polymers</i> , Hanser
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 411502 Vorlesung Kunststoff-Werkstofftechnik 2</li> <li>• 411501 Vorlesung Kunststoff-Werkstofftechnik 1</li> </ul>
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
18. Grundlage für ... :	

19. Medienform:

- Beamer-Präsentation
- Tafelanschriften

---

20. Angeboten von: Kunststofftechnik

---



## 41160 Technologiemanagement für Kunststoffprodukte

2. Modulkürzel:	041710011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
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"> <li>• <u>Marktsicht</u>: Produktinnovationen für die Unternehmenssicherung, Impulse für neue Produkte, Zeitmanagement für Produktinnovationen, Strategien zur Ausrichtung des Produktsortiments.</li> <li>• <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.</li> <li>• <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,</li> </ul>		

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:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer-Präsentation</li> <li>• Tafelanschriebe</li> </ul>
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

---

## 41170 Speichertechnik für elektrische Energie I

2. Modulkürzel:	050513050	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden lernen die Speichertechniken für elektrische Energie kennen.		
13. Inhalt:	<p>Aufbau und Funktionsweise von:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrochemischen Speichern: Primärzellen (Alkali-Mangan,...), Sekundärzellen wie Blei-Akkumulator, Nickel-basierte Systeme, Redox-Flow-Zellen, Lithium-Ionen, Post Lithium-Ionen Zellen, Brennstoffzellen, Elektrolyse</li> <li>• Elektrischen Speichern (Spule, supraleitende Spule, Kondensator, Doppelschichtkondensator)</li> <li>• Elektromechanischen Speichern (Schwungrad, Gas, Wasser)</li> </ul> <p>Charakterisierung der Speicher anhand charakteristischer Größen wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieinhalt</li> <li>• Leistung (dynamisch/stationär)</li> <li>• Kosten</li> <li>• Betriebssicherheit</li> </ul> <p>Überblick über die wichtigsten Messverfahren</p> <p>Einführung in Ersatzschaltbilder und Modellierung</p>		
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung, wird im ILIAS regelmäßig hochgeladen, ausführliche Literaturhinweise werden in der ersten Vorlesung bekannt gegeben und mit dem Skript hochgeladen.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 411702 Übung Speicher für Elektrische Energie</li> <li>• 411701 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: ca. 124 h Summe: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41171 Speichertechnik für elektrische Energie (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel

---

20. Angeboten von: Elektrische Energiespeichersysteme

---

## 41660 Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen

2. Modulkürzel:	072910007	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen in Regelungstechnik und Systemtheorie, beispielsweise: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Übertragungsfunktionen aus einfachen Differentialgleichungen aufstellen können (z.B. Laplace-Transformation).</li> <li>• Übertragungsfunktionen einfacher Übertragungsglieder im Bode-Diagramm generieren und interpretieren können.</li> <li>• Blockschaltbilder aus einfachen Systemgleichungen oder Übertragungsfunktionen erstellen können.</li> <li>• Systeme/ Systemgleichungen hinsichtlich Stabilität interpretieren können.</li> <li>• Grundlegende Bestandteile eines Regelkreises benennen und einfache Regelkreise aufstellen können.</li> <li>• Unterschied zwischen Regelung und Steuerung benennen können.</li> </ul> Grundkenntnisse in MATLAB und Simulink.		
12. Lernziele:	Die Studierenden können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Vorschubachse einer Werkzeugmaschine als elektromechanisches System interpretieren, die einzelnen Komponenten (Antriebstechnik, Kommunikation, Mechanik, ,) identifizieren und benennen.</li> <li>• 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.</li> <li>• Industriell eingesetzte Reglerstrukturen für eine elektromechanische Vorschubachse entwerfen und implementieren.</li> <li>• Funktionsweise von Regler (bspw. PID-Regler, Kaskadenregler, Zustandsregler) erläutern.</li> <li>• Die Auswirkung von Parameteränderungen analysieren und diskutieren. Die Verbesserung des Systemverhaltens durch Regelung bewerten.</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Zusammenspiel zwischen Stell- und Regelgrößen sowie elektrischem Antrieb und mechanischem Maschinenaufbau erkennen und gegenseitige Beeinflussungen abschätzen.</li> </ul>
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung und Identifikation einer elektromechanischen Vorschubachse einer Werkzeugmaschine.</li> <li>• Regelung der Vorschubachse mit aktuell in der Produktion eingesetzten Regelungsverfahren. Aufbau und Parametrierung der Regler.</li> </ul> <p>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.</p>
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"> <li>• 416601 Vorlesung mit integriertem Seminar Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen</li> </ul>
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</p> <p>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

## 41750 Speichertechnik für elektrische Energie II

2. Modulkürzel:	050513062	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Speichertechnik für elektrische Energie I (optional, keine zwingende Voraussetzung)		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertieftes Verständnis der mikroskopischen Abläufe in elektrochemischen Energiespeichern</li> <li>• Wichtige Messverfahren</li> <li>• Diskussion elektrischer Speichertechniken insbesondere in Bezug auf ihre Eignung zur nachhaltigen elektrischen Energieversorgung</li> <li>• Die Studenten erlangen ein vertieftes Verständnis und Auslegungskompetenz für elektrische Energiespeicher für unterschiedliche aktuelle und zukünftige Anwendungsgebiete.</li> </ul>		
13. Inhalt:	VL1: Grundlagen der Thermodynamik und Elektrochemie  VL2: Ausgewählte Aspekte der Elektrochemie für elektrische Energiespeicherung  VL3: Elektrochemie in der praktischen Anwendung  VL4: Ladungstransport in Feststoffen und Flüssigkeiten, Festkörperbatterien (nächste Generation)  VL5: Messverfahren und Überwachung I (Zellebene)  VL6: Messverfahren und Überwachung II (Batterieebene)  VL7: Brennstoffzellen  VL8: Wasserstoffelektrolyse, moderne Verfahren der Wasserstoffspeicherung und -verteilung  VL9: Photokatalytische Reaktoren  VL10: Power to X  VL11: Stationäre Energiespeicher (MWh-Bereich) auf der Basis von Batterien		

VL12: Elektrische Energiespeicher in 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"> <li>• 417501 Vorlesung Speicher für Elektrische Energie II</li> <li>• 417502 Übung Speicher für Elektrische Energie II</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Selbststudium: ca. 120 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41751 Speichertechnik für elektrische Energie II (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

---



## 41760 Aspekte der Elektromobilität

2. Modulkürzel:	052601031	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Peter GöhnerHans Christian ReussBin YangNejila Parspour		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten erhalten Einblicke in die verschiedenen Themenschwerpunkte der Elektromobilität. Sie kennen und verstehen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Den Aufbau und die Funktionsweise des Antriebstranges eines Elektrofahrzeuges</li> <li>• Verschiedene Antriebskonzepte</li> <li>• Anforderungen an die Fahrzeugdynamik</li> <li>• Den Energiefluss von der Erzeugung bis zum Fahrzeug</li> <li>• Mobile Energiespeicherkonzepte</li> <li>• Auswirkung verschiedener Ladekonzepte auf das Energienetz</li> <li>• Elektronische Assistenzsysteme</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Für die einzelnen Studienschwerpunkte "Elektrischer Antrieb, "Infrastruktur und "Assistenzsysteme werden technologische Gegebenheiten und Herausforderungen analysiert, sowie ein Überblick über den aktuellen Stand der Technik und Forschung gegeben. Es wird ein Überblick gegeben über:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektrische Antriebskonzepte für Fahrzeuge</li> <li>• Elektrische Maschinen</li> <li>• Leistungselektronik</li> <li>• Elektrische Netze und Smart-Grids</li> <li>• Fahrzeugtechnik</li> <li>• Speichertechnik</li> <li>• Sensorik und Signalverarbeitung</li> <li>• Kommunikation</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 417601 Vorlesung mit Übung Aspekte der Elektromobilität</li> <li>• 417602 Übung Aspekte der Elektromobilität</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41761 Aspekte der Elektromobilität (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, Tafel, ILIAS		
20. Angeboten von:	Photovoltaik		

## 41880 Grundlagen der Bionik

2. Modulkürzel:	072910094	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine		
12. Lernziele:	Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die verschiedenen Arbeitsfelder der Bionik und legt einen Schwerpunkt auf Anwendungen in der Biomedizinischen Technik. Die Studierenden lernen die bionische Denkweise kennen und erhalten einen Einblick in das Potential der Bionik für Lösungen zu zentralen technische Problemen. Sie lernen aber auch die Grenzen des oft überschätzen Hoffnungsträgers Bionik kennen und lernen echte Bionik von Pseudobionik, Technischer Biologie und Bioinspiration zu unterscheiden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte der Bionik</li> <li>• Evolution und Optimierung in Biologie, und Technik</li> <li>• Modellbildung, Analogiebildung, Transfer in die Technik</li> <li>• Bionik als Kreativitätstechnik</li> <li>• Biologische Materialien und Strukturen</li> <li>• Formgestaltung und Design</li> <li>• Konstruktionen und Geräte</li> <li>• Bau und Klimatisierung</li> <li>• Robotik und Lokomotion</li> <li>• Sensoren und neuronale Steuerungen</li> <li>• Biomedizinische Technik</li> <li>• System und Organisation</li> </ul> <p>Als Transfer in die Praxis werden am Ende der Veranstaltung in Kleingruppen technische Problemstellungen bionisch bearbeitet, z.B. Anwendung von bionischen Optimierungsmethoden, bionische Produktentwicklung. Die Ergebnisse werden in der letzten Vorlesung präsentiert.</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werner Nachtigall: Bionik - Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, (2. Auflage).</li> </ul> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekanntgegeben</p>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 418801 Vorlesung mit integriertem Seminar Bionik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 52 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

## 43910 Stochastische Prozesse und Modellierung

2. Modulkürzel:	074810310	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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"> <li>• Stochastische Prozesse (Poisson und Markov Prozesse)</li> <li>• Daraus abgeleitete Modelle für chemische Reaktionsnetzwerke wie die chemische Langevingleichung als Bsp. für eine stochastische Differenzialgleichung und deren Zusammenhang mit der deterministischen Reaktions-Ratengleichung</li> <li>• Stichprobengenerierung, stochastische Simulation</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wilkinson: Stochastic Modeling for Systems Biology, CRC, 2006.</li> <li>• Gelman, Carlin, Stern, Rubin: Bayesian Data Analysis, CRC, 2004.</li> <li>• Weiterführende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 439101 Vorlesung Stochastische Prozesse und Modellierung</li> <li>• 439102 Übung Stochastische Prozesse und Modellierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Vor- und Nachbearbeitungszeit: 98 h Prüfungsvorbereitung: 40h Gesamter Arbeitsaufwand: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafel, Overhead, Beamer		
20. Angeboten von:	Mathematische Modellierung und Simulation zellulärer Systeme		

## 44180 Chemische Raumfahrtantriebe I

2. Modulkürzel:	060500102	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Schlechtriem		
9. Dozenten:	Stefan Schlechtriem		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden haben vertiefende Kenntnisse der chemischen Raumfahrtantriebe. Sie können die Betriebszyklen von Raketentriebwerken unterscheiden sowie interpretieren und kennen den Einfluss wesentlicher Geometrie-, Treibstoff- und Prozessparameter auf ihre Leistung. Sie wissen, wie sich durch Änderungen der Treibstoffkombination die Triebwerkseigenschaften beeinflussen lassen, z.B. im Hinblick auf die Treibstoffförderung und -aufbereitung, die Zündung oder die Verbrennung. Sie kennen die wesentlichen Komponenten und Leistungskennzahlen eines Triebwerks und können die Komponenten für vorgegebene Betriebszyklen und Triebwerksleistungen auslegen.		
13. Inhalt:	Triebwerksprozesse und -komponenten von Flüssigkeitsantrieben Treibstoffarten und Treibstoffförderung Treibstoffeinspritzung und -aufbereitung, Zündung Treibstoffumsetzung und Verbrennungsinstabilitäten Wärmelasten und Kühlung, Wandmaterialien und Bauweisen Düsenströmung Betriebszyklen von Triebwerken		
14. Literatur:	Skripte zur Vorlesung, ergänzende Vortragsfolien		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 441801 Vorlesung Chemische Raumfahrtantriebe I</li> <li>• 441802 Übungen Chemische Raumfahrtantriebe I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Chemische Raumfahrtantriebe I, Vorlesung: 60 h (Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium: 32 h) Chemische Raumfahrtantriebe I, Übungen: 30 h (Präsenzzeit: 14 h, Selbststudium: 16 h) Gesamt: 90 h (Präsenzzeit: 32 h, Selbststudium: 48 h)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	44181 Chemische Raumfahrtantriebe I (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Chemische Raumfahrtantriebe		

## 45130 Satellitenregelung

2. Modulkürzel:	060200118	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Walter Fichter		
9. Dozenten:	Stefan Winkler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Regelungstechnik Grundlagen Flugmechanik		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studierenden kennen die wichtigsten Regelungssysteme für Satelliten.</li> <li>• Die Studierenden sind in der Lage, das Regelungssystem in den systemtechnischen Rahmen einzuordnen, der durch den Satellitenentwurf und die Missionsaufgabe gegeben ist.</li> <li>• Die Studierenden kennen grundlegende Verfahren und Algorithmen zur Bewegungsbestimmung (Navigation) und zur Lage-, Drall- und Bahnregelung von Satelliten, und zwar in Abhängigkeit des Betriebszustandes des Satelliten.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Systemtechnische Grundlagen: Missionsbeispiele, Entwurfsprozess, Störungen, Systemtypen, Hardware-Komponenten, Regeln für den Systementwurf</li> <li>• Satellitenmodell: Bahn- und Lagebewegung eines Starrkörper-Satelliten, Gyrostat, Drall, Drallradmodelle, Gravitationseffekte</li> <li>• Verfahren zur Lagebestimmung und Drehratenbestimmung</li> <li>• Spinstabilisierung: Modelle und Regelung</li> <li>• 3-achsige Lagestabilisierung: Vorgehen mit internen und externen Stellgrößen, nichtlineare Lageregelungsverfahren, lineare Lageregelungsverfahren, Regelung des Gesamtdralls und des Raddralls</li> <li>• Bahnbestimmung mit GPS: Messprinzip und Rohdatenerzeugung, Bestimmung der Position und Zeit, Bestimmung der Geschwindigkeit und Uhrendrift</li> </ul>		
14. Literatur:	W. Fichter, Spacecraft Dynamics, Navigation, and Control, Lecture Notes, Institut für Flugmechanik und Flugregelung, 2008 J. Wertz, Spacecraft Attitude Determination and Control, Kluwer B. Wie, Space Vehicle Dynamics and Control, AIAA Series M. Kaplan, Modern Spacecraft Dynamics and Control, Wiley M. Sidi, Spacecraft Dynamics and Control, Cambridge		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 451301 Vorlesung Satellitenregelung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Satellitenregelung, Vorlesung: 90 h (Präsenzzeit: 28 h, Selbststudium: 62 h)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:	Zuhilfenahme von Projektor und Beamer, elektronische Unterlagen im Netz
-----------------	--

---

20. Angeboten von:	Flugmechanik und Flugregelung
--------------------	-------------------------------

---

## 45410 Wiedereintrittstechnologie

2. Modulkürzel:	060500106	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	PD Dr.-Ing. Georg Heinrich Herdrich		
9. Dozenten:	Georg HerdrichAdam Pagan		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Am Ende des Moduls haben die Studierenden einen vertieften Überblick über die wesentlichen Technologien, die für einen atmosphärischen Wiedereintritt beherrscht werden müssen. Sie kennen die relevanten Missionen und diskutierten Missionsszenarien sowie die technologischen Herausforderungen, insbesondere für Hitzeschutzsysteme, die relevanten Materialien und deren Eigenschaften. Sie wissen, wie derartige Eigenschaften in Bodentestanlagen und durch den Einsatz von verschiedenen Messsystemen im realen Flug untersucht sowie qualifiziert werden.		
13. Inhalt:	Wiedereintrittstrajektorie, De-orbit-Manöver Wiedereintrittsmissionen und -fahrzeugkonzepte Konzepte für Thermalschutzsysteme Wesentliche Eigenschaften der Wiedereintrittsplasmen Bodentestanlagen Ausgewählte Instrumentierungen für Wiedereintrittskörper		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 454101 Vorlesung Wiedereintrittstechnologie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	90 h (Präsenzzeit 28 h, Selbststudium 62 h)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	45411 Wiedereintrittstechnologie (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	G. Herdrich et al.: Manuskript zur Vorlesung Wiedereintrittstechnologie, jährlich aktualisiert; ergänzende Vortragsfolien		
20. Angeboten von:	Raumtransporttechnologie		



## 46770 Einführung in die Funktionale Sicherheit

2. Modulkürzel:	074710014	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

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

2. Modulkürzel:	073000004	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen.</li> <li>• Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen.</li> <li>• Wissen wie diese durch geeignete Auslegung der Anlagen erfüllt werden können.</li> <li>• Anlagen bezüglich technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewerten und verbessern können.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die wichtigsten Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung</li> <li>• Anlagenkonzepte vom Roboterschweißen bis zur Laserfusion</li> <li>• Auslegung der Anlage von den mechanischen Komponenten und Strahlführungssystemen bis zur Achsdynamik</li> <li>• Peripherie von der Steuerung bis zu Sicherheitsaspekten</li> <li>• Kommerzielle Aspekte von der Stückkostenrechnung bis zur Anlagenamortisation</li> </ul>		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 469001 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

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

2. Modulkürzel:	073000005	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen.</li> <li>Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen und wie diese in der Praxis umgesetzt und überprüft werden.</li> <li>Verständnis zur Auswahl und Spezifikation von geeigneten Systemkomponenten für Laseranlagen</li> <li>Verständnis für Messtechnik zur Bewertung von Laserstrahlung und Einsatz für Regelungssysteme</li> </ul> <p>Gesamtziel: Fähigkeit zur Konzeption und zum Betrieb von Laseranlagen bei hoher Wirtschaftlichkeit</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Übertragung und Formung des Werkzeugs Laserstrahl von der Quelle bis zum Werkstück</li> <li>Spezifikation und Auslegung der Komponenten</li> <li>An Hand von Beispielen aus der Praxis werden verschiedene Anlagenkonzepte für Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung diskutiert</li> <li>Normgerechte Vermessung von Laserstrahlung</li> <li>Lasersicherheit</li> </ul>		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	469101 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

---

**47380            Raumfahrttechnik I**

2. Modulkürzel:	060500098	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas		
9. Dozenten:	Stefanos Fasoulas Dozenten des Instituts		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Raumfahrt (Modul.-Nr. 41520), B.Sc. Luft- und Raumfahrttechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben einen weiterführenden Überblick der Subsysteme eines Raumfahrzeugs sowie der wichtigen weiteren Rahmenbedingungen für die Realisierung von Raumfahrtmissionen. Insbesondere können sie die Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Missionsrandbedingungen (Umwelteinflüsse, Bahnmechanik), Missionsnutzlasten und Subsystemen einordnen. Schließlich kennen sie die zugehörigen Aspekte und die grundsätzliche Vorgehensweise bezüglich Weltraumqualifikation, Weltraumrecht, Projektmanagement und Bodenstationen.		
13. Inhalt:	Überblick Entwurfskonzepte für Raumfahrzeuge, Auswirkungen Weltraumumgebung auf den Entwurf, bahnmechanische und antriebstechnische Aspekte, Subsysteme von Raumfahrzeugen (Kommunikation, Strukturen und Materialien, Energieversorgung, Lageregelung, Lebenserhaltung, Thermalkontrolle, Wiedereintritt, etc.). Überblick Weltraumrecht, Projektmanagement und Weltraumqualifikation.		
14. Literatur:	Vorlesungsunterlagen (werden zu Beginn bereitgestellt).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 473801 Vorlesung Raumfahrttechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Raumfahrttechnik, Vorlesung und Übungen: 180 h (Präsenzzeit: 58 h, Selbststudium: 122 h)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	47381 Raumfahrttechnik I (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PowerPoint-Präsentation, Tafel		
20. Angeboten von:	Raumtransporttechnologie		

**49440 Leichtbau**

2. Modulkürzel:	020900438	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Lucio Blandini		
9. Dozenten:	N.N.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• beherrschen die Grundlagen des Entwerfens im Leichtbau</li> <li>• kennen die Leichtbauwerkstoffe und ihre Eigenschaften</li> <li>• beherrschen die komplexen Zusammenhänge zwischen Funktion, Konstruktion, Material, Licht und Form im Leichtbau</li> <li>• beherrschen unterschiedliche Entwurfsmethoden des Leichtbaus</li> <li>• verstehen die Prinzipien des Leichtbaus</li> <li>• beherrschen die Grundlagen adaptiver Tragwerke</li> <li>• kennen die Grundlagen von Optimierungsmethoden</li> <li>• sind in der Lage, die theor. Grundlagen in Entwürfe, Detailstudien und Prototypen im Entwurfstudio am ILEK umzusetzen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen Leichtbau:</p> <p>Materialleichtbau einschl. Bauweisenbegriff</p> <p>Strukturleichtbau einschl. bewegliche Tragwerke</p> <p>Systemleichtbau</p> <p>Adaptive Strukturen</p> <p>Erlernen experimenteller Verfahren</p>		
14. Literatur:	<p>Wiedemann, J.: Leichtbau. Bd. 1+2. Berlin, Heidelberg, New York: Springer, 1986-1989</p> <p>Sobek, W.: Auf pneumatisch gestützten Schalungen hergestellte Betonschalen. Diss. Stuttgart 1987</p> <p>Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion. 3. Aufl. Braunschweig, Wiesbaden: Vieweg, 1997 Otto, F.: Zugbeanspruchte Konstruktionen Bd.1+2.</p> <p><b>Schriftenreihe des Instituts für Leichte Flächentragwerke</b></p> <p>(IL), Universität Stuttgart:</p> <p>IL 5: Wandelbare Dächer. 1972</p> <p>IL 8: Netze in Natur und Technik. 1975</p> <p>IL 9: Pneus in Natur und Technik. 1977</p>		

IL 10: Gitterschalen. 1975  
 IL 12: Wandelbare Pneus. 1975  
 IL 15: Lufthallenhandbuch. 1983  
 IL 16: Zelte. 1976  
 IL 18: Seifenblasen. 1987  
 IL 19: Wachsende und sich teilende Pneus. 1979  
 IL 23: Form - Kraft - Masse 3: Konstruktion. 1992  
 IL 25: Form - Kraft - Masse 5: Experimente. 1990

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 494401 Vorlesung Leichtbau
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180h (56h Präsenzzeit, 124h Selbststudium)
17. Prüfungsnummer/n und -name:	49441 Leichtbau (LBP), Sonstige, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Leichtbau, Entwerfen und Konstruieren

## 50270 Modellreduktion in der Mechanik

2. Modulkürzel:	072810024	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	basics in applied mechanics and mathematics, numerics		
12. Lernziele:	<p>The students know about the different technologies available for model reduction of mechanical systems.</p> <p>They are able to select the appropriate solution technique according to the given framework.</p> <p>They have the competence for the first implementation of model reduction algorithms</p>		
13. Inhalt:	<p>The course teaches the basics of model reduction of mechanical systems with the following syllabus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- basic concept and description forms of dynamical system</li> <li>- mathematical foundations of model reduction</li> <li>- modal reduction techniques</li> <li>- SVD-based reduction techniques</li> <li>- Krylov-based reduction techniques</li> <li>- numerical analysis</li> <li>- error analysis</li> <li>- nonlinear model reduction techniques</li> </ul>		
14. Literatur:	lecture notes  lecture materials of the ITM  additional literature: A. Antoulas: "Approximation of Large-Scale Dynamical Systems", SIAM, Philadelphia, 2005.  W. Schilders, H. van der Vorst:  "Model Order Reduction ", Springer, Berlin, 2008.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 502701 Modellreduktion in der Mechanik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 Stunden		



Selbststudium: 62 Stunden

Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Technische Mechanik

---

## 50610 Public Transport Railway Operation

2. Modulkürzel:	020400734	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Ullrich Martin		
9. Dozenten:	Yong CuiMartin Will Xiaoyue Chen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p><b>Part 1:</b> To get to know the role of rail-bounded transport, the development of railway and public transport, the planning and decision-making process for infrastructure investment, basic principles of vehicle movements, and railway operation and control. In addition, students can deepen the understanding in practice from the concrete cases.</p> <p><b>Part 2:</b> The student will be acquainted with the basic knowledge of railway infrastructure and vehicles, including also the maintenance of rails, accessories and rolling stocks. They will get to know the manifoldness of construction of railways in developed and developing countries, and will be able to compare different transport systems and their variants. The advantages and the disadvantages of them will be concluded as well.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Part 1 : Introduction</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historical Development of Railways</li> <li>• Public Transportation System</li> <li>• General Aspects of Safety</li> </ul> <p>Evaluation of Projects</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Necessity</li> <li>• Methods</li> <li>• Example (with Exercise)</li> </ul> <p>Dynamics of Vehicle Movements</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Physical Basics</li> <li>• Resistances</li> <li>• Grade-Speed Diagram</li> <li>• Running Time Calculation (with Exercise)</li> </ul> <p>Operation and Control</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Interlocking Principles</li> <li>• Design of Schedules (with Exercise)</li> <li>• Capacity Research (with Exercise)</li> <li>• Traffic Control (with Exercise)</li> </ul> <p>Part 2: Infrastructure</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Components of Infrastructure</li> <li>• Construction of Tracks</li> </ul>		

- Construction of Routes
- Construction of Facilities
- Electrification
- Infrastructure Maintenance
- Route Study (Exercise)

#### Rolling Stock

- Types of Vehicles
- Elements of Vehicles
- Arrange Trains
- Maintenance

#### Special Aspects and Comparison

- High Speed Railway Systems
- Specific of Body-Tilting Technique
- Specific of Maglev Systems
- Comparison

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Script of the Lecture</li> <li>• Armstrong, J. H.: Railroad - What it is, what it does</li> <li>• Bonnett, D. F.: Practical Railway Engineering</li> <li>• Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung (EBO) - German law</li> <li>• Elms, C. P.(ed.): Dictionary of Public Transport</li> <li>• Pachl, J.: Railway Operation and Control (Overview)</li> <li>• Pachl, J.: Glossary of Railroad Operatin and Control</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 506101 Lecture Public Transport Railway Operation
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Sum 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	50611 Public Transport Railway Operation (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Schienenbahnen und Öffentlicher Verkehr

---

## 51800 Advanced Combustion

2. Modulkürzel:	042200106	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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. Poinot, 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		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen		
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung		

## 51810 Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik

2. Modulkürzel:	41600620	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fluidmechanik I, Messtechnik-Praktikum		
12. Lernziele:	Die Absolventen des Kurses besitzen fundierte Kenntnisse über die Anwendung unterschiedlicher Methoden der Messung von Geschwindigkeits- und Temperaturfeldern sowie bei Zweiphasenströmungen der Phasenverteilung in instationären turbulenten Strömungsfeldern. Möglichkeiten und Grenzen eines Versuchsaufbaues unterschiedlicher Versuchsstände können abgeschätzt und beurteilt werden. Sie sind in der Lage, Versuchsstände auszulegen und Experimente zu planen. Sie kennen die Konzepte der Validierung theoretischer Berechnungsmethoden.		
13. Inhalt:	Gliederung -- Validierung theoretischer Berechnungsmethoden -- Laser-Doppler Anemometrie -- Particle-Image Velocimetrie -- Thermoelemente in Strömungen -- Fluoreszenzmethoden -- Wärmebildkamera, Hochgeschwindigkeitskamera -- Ultraschnelle Röntgentomographie -- Bildgebende Messverfahren -- Rohrleitungs-Versuchsstände -- Versuchsstand zur Untersuchung von Siedevorgängen -- Versuchsstand mit Superkritischem Kohlendioxid		
14. Literatur:	W. Nitsche: Strömungsmesstechnik, Springer, Berlin 1994		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 518101 Vorlesung Angewandte Strömungsmesstechnik und Versuchstechnik</li> </ul>		
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:	Thermofluiddynamik		

## 51840 Introduction to Adaptive Control

2. Modulkürzel:	074810320	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Courses „Einführung in die Regelungstechnik“ and "Konzepte der Regelungstechnik" or equivalent lectures		
12. Lernziele:	The student - 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:	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).		
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		

## 51850 Networked Control Systems

2. Modulkürzel:	074810330	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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		

## 55780 Technische Thermodynamik II

2. Modulkürzel:	042100016	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Thermodynamik I, Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage, Energieumwandlungen in technischen Prozessen thermodynamisch zu beurteilen. Diese Beurteilung können die Studierenden auf Grundlage einer Systemabstraktion durch die Anwendung verschiedener Werkzeuge der thermodynamischen Modellbildung (Bilanzierung, Zustandsgleichung, Stoffmodell) durchführen.</li> <li>• können thermodynamische Zustandsgrößen von Reinstoffen und von Mischungen bestimmen und fallspezifisch anwenden.</li> <li>• sind in der Lage, die Effizienz unterschiedlicher Prozessführungen zu berechnen und den zweiten Hauptsatz für thermodynamische Prozesse eigenständig anzuwenden.</li> <li>• Die Studierenden sind durch das erworbene Verständnis der grundlegenden thermodynamischen Modellierung zu eigenständiger Vertiefung in weiterführende Lösungsansätze befähigt.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Thermodynamik ist die allgemeine Theorie von Energie- und Stoffumwandelnden Prozessen. Es werden auf Basis Thermodynamischer Grundlagen Inhalte der systemanalytischen Wissenschaft Thermodynamik im Hinblick auf technische Anwendungsfelder vertieft. Im Einzelnen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prinzipien der Energie- und Stoffumwandlung.</li> <li>• Bilanzierung der Materie, Energie und Entropie von offenen, geschlossenen, stationären und instationären Systemen</li> <li>• Energiequalität, Dissipation und Exergiekonzept</li> <li>• Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.</li> <li>• Gemische und Stoffmodelle für Gemische: Verdampfung und Kondensation, Verdunstung und Absorption</li> <li>• Phasengleichgewichte und chemisches Potenzial</li> <li>• Bilanzierung bei chemischen Zustandsänderungen.</li> <li>• die Grundlagen reiner, reale Arbeitsmittel (Zustandsgrößen und Zustandsgleichungen, <math>p</math>, <math>T</math>-, <math>p</math>, <math>v</math>-, <math>T</math>, <math>s</math>-, <math>h</math> <math>T</math>-, <math>h</math>, <math>s</math>-Diagramm, einfache Zustandsänderungen), und von Gasmischen und feuchter Luft (<math>h</math>, <math>x</math>-Diagramm).</li> </ul>		



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

---

14. Literatur:

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 557802 Vortragsübung Technische Thermodynamik II
- 557801 Vorlesung Technische Thermodynamik II
- 557803 Gruppenübung Technische Thermodynamik II
- 557804 Letztwiederholer-Seminar

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

---

## 56090      Praktikum Thermo-Fluid Dynamik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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><b>Praktika im Spezialisierungsfach (4 von 6)</b>  <u>Numerische Praktika (am ITV):</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Bestimmung laminarer und turbulenter Nusselt-Zahlen für Rohrströmungen</u></li> </ul> <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"> <li>• <u>Simulation des Turbulenzverhaltens eines umströmten Zylinders</u></li> </ul> <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"> <li>• <u>Simulation turbulenter Flammen</u></li> </ul> <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"> <li>• <u>Charakterisierung von Staubpartikeln mittels Laserbeugungsverfahren (am IFK)</u></li> </ul> <p>Beschreibung des Versuchs: s.IFK.UNI-STUTTGA RT.DE</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>Untersuchung einer Rohrturbine (am IHS)</u></li> </ul>		

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 das Betriebsverhalten 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:	
18. Grundlage für ... :	Studienarbeit oder Masterarbeit im Spezialisierungsfach Thermofluidodynamik
19. Medienform:	Computerübungen und Laborübungen
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung

---

## 56310 Simulation in der Kunststoffverarbeitung

2. Modulkürzel:	041700278	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 BontenDr.-Ing. habil Kalman GeigerThomas Erb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tensoranalysis</li> <li>• Anwendung der physikalischen Grundgleichungen</li> <li>• Kontinuitäts-, Impuls- und Energiegleichung</li> <li>• Thermodynamische Zustandsgleichung</li> <li>• Rheologische Zustandsgleichungen</li> <li>• Analytische Darstellung elementarer Strömungsformen newtonscher und strukturviskoser Medien</li> <li>• Wärmeübertragungsvorgänge in der Kunststoffverarbeitung</li> <li>• Anwendung der hydrodynamischen Ähnlichkeitstheorie für Kunststoffverarbeitungsprozesse</li> <li>• Simulation eindimensionaler Scherströmungen</li> <li>• Extrusionswerkzeuge mit Fließkanälen mit annähernd eindimensionalen Strömungsformen</li> <li>• Auslegungskonzepte für Spritzgießwerkzeuge</li> <li>• Grundlagen der Diskretisierung und -verfahren</li> <li>• Räumliche Diskretisierung/ Gittertypen</li> <li>• Numerische Lösungsverfahren für diskretisierte Transportdifferentialgleichungen</li> <li>• Gaußsches Eliminationsverfahren</li> <li>• Cholesky-Zerlegung</li> <li>• ILU-Zerlegung</li> <li>• Modelle zur Berechnung mehrphasiger Strömungen</li> <li>• Berechnung von Formfüllvorgängen</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Berechnung von Faserorientierungen</li><li>• Grundlagen der Berechnung des Festkörperverhaltens</li></ul>
14. Literatur:	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
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 563101 Vorlesung Simulation in der Kunststoffverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h  Selbststudium: 69 h  Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer-Präsentation</li><li>• Tafelanschriebe</li></ul>
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

## 56670 Discretization Methods

2. Modulkürzel:	074040610	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	B.Sc degree in Civil Engineering, in Mechanical Engineering, in Environmental Engineering or in related subject, as well as knowledge of basic concepts in differential and integral calculus, vector analysis and matrix algebra, and knowledge of basic concepts in applied mechanics and thermodynamics.		
12. Lernziele:	The students understand different concepts how partial differential equations in time and in space can be solved numerically. They are familiar with the strengths and weaknesses of the different methods and have a deeper understanding of selected aspects.		
13. Inhalt:	<p>The lecture deals with the numerical treatment of differential equations which arise from different mechanical and thermodynamical problems. Contents are:</p> <p>Deduction of differential equations based on the principles of mechanics and thermodynamics and their classification</p> <p>The Finite Difference Method</p> <p>The method of weighted residuals: method of subdomains, collocation method, least squares, and Galerkin's method</p> <p>The Finite Element Method</p> <p>Different time integration schemes</p> <p>Convergence and stability</p>		
14. Literatur:	Complete lecture notes, notes on blackboard, exercise material will be handed out in the exercise, all the examples in the lecture notes and exercises will be provided online as Matlab-Files, additional literature will be indicated in the lecture notes.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 566701 Vorlesung Discretization Methods</li> <li>• 566702 Übung Discretization Methods</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Time of Attendance: 21h  Private Study: 69h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 56671 Discretization Methods (BSL), Schriftlich, 120 Min.,  
Gewichtung: 1
  - V Vorleistung (USL-V), Sonstige
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Angewandte und Experimentelle Mechanik

---

## 56970 Analysis and Control of Multi-agent Systems

2. Modulkürzel:	074810340	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	2	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Frank Allgöwer		
9. Dozenten:	Frank Allgöwer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Linear systems theory, multi-variable control, non-linear control theory, Lyapunov and ISS stability, linear algebra, e.g. courses "Systemdynamische Grundlagen der Regelungstechnik, "Einführung in die Regelungstechnik		
12. Lernziele:	Students will be able to model multi-agent systems using tools from graph theory and dynamical systems theory. Dynamical systems properties such as stability, convergence, performance, and controllability will be related to graph-theoretic concepts such as connectivity, graph cycles, and graph symmetry. Students will be able to analyze and synthesize controllers for formation control problems using concepts from rigidity theory.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduction to graph theory</li> <li>• The consensus protocol and its variations</li> <li>• Formation control and rigidity theory</li> <li>• Performance and Design of multi-agent systems</li> </ul>		
14. Literatur:	Graph Theoretic Methods in Multiagent Networks, M. Mesbahi and M. Egerstedt, Princeton University Press, 2010.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 569701 Vorlesung und Übung Analysis and Control of Multi-agent Systems</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 62 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemtheorie und Regelungstechnik		



**57060****Spezielle Themen zu Thermischen Turbomaschinen**

2. Modulkürzel:	043210017	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre, Technische Thermodynamik I+II		
12. Lernziele:	Das Modul "Spezielle Themen zu Thermischen Turbomaschinen" beinhaltet zum einen Fragestellungen zu speziellen Turbomaschinen, wobei über die Inhalte der Grundlagenvorlesung hinaus auf die einzelnen Maschinenarten Dampfturbinen und/oder Turbolader vertieft eingegangen wird. Zum anderen werden Arbeitstechniken des Ingenieurs wie numerische Methoden oder spezielle Messtechniken vermittelt. Es sind zwei der vier angebotenen Fächer zu wählen. Die Studierenden verstehen sowohl grundlegende Zusammenhänge als auch komplexe Problemstellungen verschiedener Teilgebiete des Turbomaschinenbaus und der Ingenieurwissenschaft. Sie verfügen in diesen Bereichen über fundierte Kenntnisse und sind damit in der Lage, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und ihr Wissen zur Lösung spezifischer Fragestellungen anzuwenden.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik: Einsatzbereiche numerischer Verfahren, Wissenschaftliches Rechnen und Einfluss der Hardware-Entwicklung, Modellierung, Strömungsmechanische Grundgleichungen, Turbulenzmodellierung, Diskretisierung von Differentialgleichungen, Netzerzeugung, Randbedingungen, Finite-Differenzen-Verfahren, Finite-Volumen-Verfahren, Grundlagen der Finite-Elemente-Methode (FEM), Lösungsverfahren, Numerik-Anwendungen</li> <li>Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen: Grundlagen der Strömungsmesstechnik, Messverfahren zur Strömungsmessung, Einführung in die Schwingungsproblematik in Turbomaschinen, Schwingungsmessverfahren, Auswertung und Analyse dynamischer Signale, Ergänzende Messverfahren, Prüfstandstechnik, Praktikum</li> <li>Dampfturbinentechnologie: Energieressourcen, Marktentwicklungen für Kraftwerke, Historische Entwicklung der Dampfturbine, Dampfturbinenhersteller, Einsatzspektrum, Thermodynamischer Arbeitsprozess, Arbeitsverfahren und Bauarten, Leistungsregelung,</li> </ul>		

	<p>Beschaufelungen, Betriebszustände, Turbinenläufer und Turbinengehäuse, Systemtechnik und Regelung, Werkstofftechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turbochargers: Introduction to turbocharging, thermodynamics of turbocharging, radial compressors for turbochargers, axial and radial turbines for turbochargers, mechanical design of turbochargers, matching of a turbocharger with a combustion engine, modern system developments, design exercise for a radial compressor and a radial turbine</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mayer, J.F., Numerische Methoden in Fluid- und Strukturmechanik, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>- Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 1: The Fundamentals of Computational Fluid Dynamics, 2nd ed., Butterworth-Heinemann 2007</li> <li>- Hirsch, C., Numerical Computation of Internal and External Flows, Vol. 2: Computational Methods for Inviscid and Viscous Flows, Wiley 1997</li> <li>- Casey, M., Wintergerste, T., Best Practice Guidelines, ERCOFTAC Special Interest Group on Quality and Trust in Industrial CFD, 2000</li> <li>- Bathe, K. J., Finite-Elemente-Methoden, Springer 2002</li> <li>- Schatz, M., Eyb, G., Mayer, J.F., Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>- Vogt, D., Grundlagen der Thermischen Strömungsmaschinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>- Nitsche W., Brunn, A., Strömungsmesstechnik, Springer 2006</li> <li>- Springer Handbook of Experimental Fluid Mechanics, 2007</li> <li>- Wittenburg, J., Schwingungslehre, Springer 1996</li> <li>- Karrenberg, U., Signale - Prozesse - Systeme, Springer 2005</li> <li>- Bell, R., Dampfturbinen, Vorlesungsmanuskript, ITSM Univ. Stuttgart</li> <li>- Traupel, W., Thermische Turbomaschinen, 4. Aufl., Bd. 1 u. 2, Springer 2001</li> <li>- Dietzel, F., Dampfturbinen, 3. Aufl., Hanser 1980</li> <li>- Vogt, D., Turbochargers, lecture notes, ITSM, Universität Stuttgart</li> <li>- Baines N.C., Fundamentals of Turbocharging, ISBN 0-933283-14-8, Concepts/NREC, Vermont, USA, 2005</li> <li>- Heireth, H., Prenniger, P., Charging the internal combustion engine, ISBN 3-211-83747-7, Springer 2007</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 570601 Vorlesung + 2 Übungen + 1 Präsentation Numerische Methoden in Fluid- und Strukturdynamik</li> <li>• 570602 Vorlesung Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen</li> <li>• 570603 Praktikum Strömungs- und Schwingungsmesstechnik für Turbomaschinen</li> <li>• 570604 Vorlesung Dampfturbinentechnologie</li> <li>• 570605 Vorlesung Turbochargers</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Es sind 2 von 4 zur Auswahl stehenden Veranstaltungen zu wählen ([570602] und [570603] bilden zusammen eine Veranstaltung). Der individuelle Aufwand jeder dieser Veranstaltungen ist: Präsenzzeit: 21 Stunden, Selbststudium: 69 Stunden, Gesamt: 90 Stunden. Insgesamt entsteht so ein Aufwand von 180 Stunden.</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Thermische Turbomaschinen

## 57680 Einführung in die Chaostheorie

2. Modulkürzel:	074810350	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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"> <li>1. Problemstellungen und Grundbegriffe</li> <li>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)</li> <li>3. Quantitative Analyse: Lyapunov Exponenten, fraktale Dimensionen, weitere Maße. Symbolische Dynamik</li> <li>4. Fraktale</li> </ol>		

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

## 57860 Advanced Methods in Systems and Control Theory

2. Modulkürzel:	074810370	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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		

## 58140 Baukastenmanagement in der modernen Fahrzeugentwicklung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Armin Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	In der modernen Fahrzeugentwicklung ist das Baukasten- und Gleichteilemanagement ein zentraler Bestandteil. Aufgrund der dadurch erzeugten zusätzlichen Problemstellungen sind zusätzliche Prozesse und Methoden anzuwenden. Die Studierenden lernen die Grundlagen hierzu zu verstehen und dabei den Fahrzeugentwicklungsprozess, die Strukturierung von Informationen, sowie die Konstruktion und Simulation mit Visualisierung zu berücksichtigen.		
13. Inhalt:	Entwicklungshistorie und Stand der Technik, Zielsetzung und Abgrenzung, Fahrzeugentwicklungsprozess, Fahrzeugdefinition, Fahrzeugkonzeption, -bau- und -test mit den Grundlagen der Konstruktion, Simulation und Bewertung, Ausblick und Entwicklungstrends		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581401 Vorlesung Baukastenmanagement in der modernen Fahrzeugentwicklung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 21 h, Selbststudium und Nachbearbeitung 69 h Gesamt 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien		
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik		

## 58150 Fahrzeugdiagnose

2. Modulkürzel:	070830108	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Reuß		
9. Dozenten:	Thomas Raith		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kraftfahrzeugmechatronik I+II		
12. Lernziele:	<p>Im Rahmen der Vorlesung "Fahrzeugdiagnose" werden folgende Funktionen verstanden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diagnose und Fehlersuche - Das Auslesen von Fehlerspeichern in Steuergeräten (onboard) inklusive der darauf aufbauenden Test, Prüfschritte oder Prüfabläufe in Entwicklung, Produktion und Service (offboard)</li> <li>• Inbetriebnahme von Steuergeräten - die Re-programmierung der Steuergerätesoftware (flashen) und/oder die Konfiguration der Steuergerätesoftware (codieren/parametrieren) sowie</li> <li>• Telematikdienste - Dienste, die eine Connectivity zwischen dem Fahrzeug und zentral geführten Systemen herstellen, um Funktionen wie Remote Diagnose, Over-the-Air Software Download zu realisieren.</li> </ul> <p>Weitere Lernziele sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wirtschaftliche und technologische Herausforderungen an die Fahrzeugdiagnose</li> <li>• Auswirkungen technologischer Trends auf die weitere Entwicklung der Diagnosetechnologien</li> <li>• Zusammenhang zwischen Diagnose und Telematik</li> <li>• Rolle der Diagnose im Produkt-Lifecycle</li> <li>• Zusammenwirken der verschiedenen Technologiebausteine, um Funktionen und Prozesse zu realisieren (End2End Wirkungsketten)</li> </ul> <p>Die Studierenden kennen die Prinzipien der Diagnosekommunikation zur Anwendungen in Automobilen und können Funktionsweisen sowie Zusammenhänge bezogen auf die verschiedenen Fahrzeugbussysteme (K-/L-Line, CAN) und verschiedenen Diagnose-Protokolle (KWP, UDS und OBD) erklären.</p> <p>Die Studierenden haben ein globales Verständnis hinsichtlich den Grundlagen der Fahrzeugdiagnose.</p>		
13. Inhalt:	Historische Entwicklung / Technologietrends, Herausforderungen und Strategieentwicklung in der Diagnose / Integration von Fahrzeug- und Diagnoseentwicklung / Diagnose-Technologien und Standards: AUTOSAR, UDS, KWP2000, ASAM-Modell, D-Server, ODX/ MVCI, Testerkonzepte in Entwicklung, Produktion und Service, End-2-End-Funktionen (Flashen/Codieren, Security, Telematik, ...)/ Diagnoseprozess / Diagnose-Funktionen		

## 14. Literatur:

- Th. Raith, Vorlesungsskript "Einführung in die Fahrzeugdiagnose", Institut für Verbrennungsmotoren und Kraftfahrwesen, 2014
- Burghoff et. al "Vom Kupferwurm zu bits und bytes", Konzernarchiv Daimler AG, 2003, 1. AuflageW.
- Zimmermann, R. Schmidgall, Bussysteme in der Fahrzeugtechnik, ATZ/MTZ-Fachbuch, Vieweg-Verlag 2007, 2. Auflage
- R. Wörner, Vorlesungsskript "Diagnosesysteme", DHBW Stuttgart, Mechatronic 5. Semester, 2012
- M. Blanz, Vorlesungsskript "Diagnose in der Fahrzeugentwicklung", DHBW Ravensburg, 2013
- A. Moritz, F. Rimbach, "Soft Skills für Young Professionals: Alles, was Sie für Ihre Karriere brauchen", Gabal, <http://www.soft-skills.com/fuehrungskompetenz/index.php>T.
- Raith, "Serielle Datenbussysteme im Kraftfahrzeug", 5. GI/ITG-Fachtagung, Braunschweig, (1989)
- U. Kiencke, et al, "Open Systems and Interfaces for Distributed Electronics in Cars (OSEK)", International Congress and Exposition, Detroit, USA,(1995)
- T. Raith, "Elektronikentwicklung im Produktentstehungsprozess PKW", 3. Euroforum Elektroniksysteme im Automobil, Stuttgart (6/1999)
- T. Raith, "Diagnose und Flashen im Produktlifecycle", Euroforum Elektroniksysteme im Kraftfahrzeug, München (2005)
- T. Raith, U. Visel, "Funktions- und Symptomorientierung in der Diagnose", Euroforum Elektroniksysteme im Kraftfahrzeug, München (2006)
- T. Raith, "Qualitätsmanagement auf Basis von Online-Diagnosedaten aus dem Feld ", Euroforum Elektroniksysteme im Kraftfahrzeug, München (2008)
- T. Raith, S. Steinhauer, "Standardisierung in der Diagnose: Chancen und Risiken", Forum "Elektroniksysteme im Fahrzeug, Ludwigsburg (2008)
- T. Raith, M. Blatter, "Introduction of the Diagnostic Standards MVEC/ODX at Daimler", CTI Forum Automotive Diagnostic Systems", Stuttgart (2011)
- T. Raith, "Diagnosis and Flash Technologies - Future Challenges", 10. International CTI Conference Automotive Diagnostic Systems, Stuttgart (4/2013)
- T. Raith, R. Ulrich, "Trends in der Fahrzeugdiagnose", Diagnose in mechatronischen Fahrzeugsystemen, Dresden (5/2013)
- T. Raith, "Diagnose und Telematik - Basis für neue Geschäftsideen?", Euroforum Elektroniksysteme im Kraftfahrzeug, München (2/2014)

## 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 581501 Vorlesung Fahrzeugdiagnose

## 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung, Selbststudium

## 17. Prüfungsnummer/n und -name:

58151 Fahrzeugdiagnose (BSL), Schriftlich, 30 Min., Gewichtung: 1

## 18. Grundlage für ... :

## 19. Medienform:

PPT-Präsentationen



20. Angeboten von: Kraftfahrzeugmechatronik

---

## 58180 Thermodynamik der Energiespeicher

2. Modulkürzel:	042810001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. André Thess		
9. Dozenten:	André ThessMicha Schäfer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Technische Thermodynamik I und II		
12. Lernziele:	Ziel der Vorlesung ist das Verständnis der thermodynamischen Grundlagen von Energiespeichern sowie die Erarbeitung von Methoden zur Berechnung des Wirkungsgrades ausgewählter Energiespeicher. Das Ziel besteht ferner im Erlernen der numerischen Simulation von Energiespeichern mittels des Kraftwerkssimulationsprogramms EBSILON.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen: Entropie und Entropieprinzip</li> <li>- Anwendung 1: Druckluftspeicher</li> <li>- Anwendung 2: Strom-Wärme-Strom Speicher</li> <li>- Anwendung 3: Thermochemischer Speicher</li> </ul>		
14. Literatur:	Thess, Das Entropieprinzip, DeGruyter Oldenbourg Verlag, 2014		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 581801 Vorlesung Thermodynamik der Energiespeicher		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden  Vor- / Nachbereitung: 49 h  Prüfungsvorbereitung: 20 h  Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Energiespeicherung		

## 58270      Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010730	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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. LeineSimon R. Eugster		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik II+III		
12. Lernziele:	Verständnis der Darstellung und Behandlung komplexer dynamischer Systeme der höheren Mechanik.		
13. Inhalt:	<p><b>Variationsrechnung:</b> 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><b>Projizierte Newton-Euler-Gleichungen:</b>  Virtuelle Verschiebungen, Starrkörper-Kinematik und -Kinetik, Prinzipien der Mechanik, Minimalkoordinaten, Kinematik starrer Mehrkörpersysteme, Projizierte Newton-Euler-Gleichungen, Linearisierung nichtlinearer Bewegungsgleichungen</p> <p><b>Lagrange'sche Dynamik:</b>  Lagrange'sche Gleichungen 2. Art, Hamel-Boltzmann Gleichung, Anwendung auf starre Mehrkörpersysteme, Konservative Systeme</p> <p><b>Ideale Bilaterale Bindungen:</b>  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"> <li>K. Meyberg und P. Vachenauer, Höhere Mathematik 2, Springer 2005</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• H. Bremer, Dynamik und Regelung mechanischer Systeme, Teubner, 1988</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 582701 Vorlesung Dynamik mechanischer Systeme</li><li>• 582702 Übung Dynamik mechanischer Systeme</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: (2 x 1,5 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 42 Stunden  Nacharbeit: (4 Stunden pro Woche) x 14 Wochen = 56 Stunden  Prüfungsvorbereitung: 82 Stunden  Gesamt: <b>180 Stunden</b>
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

## 58280 Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme

2. Modulkürzel:	074010800	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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:</p> <p>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:	S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos, Perseus Books, 1994  H. Khalil, Nonlinear Systems, Prentice Hall, 2002		

	T.S. Parker and L.O. Chua, Practical Numerical Algorithms for Chaotic Systems, Springer, 1989
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 582801 Vorlesung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme</li> <li>• 582802 Übung Nichtlineare Dynamik mechanischer Systeme</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<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

## 59940      Dynamik Nichtglatter Systeme

2. Modulkürzel:	074810380	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Gründe, die zur Entstehung stückweise glatter Modelle führen,</li> <li>• kennen verschiedene Typen stückweiser glatter Systeme und ihre Eigenschaften,</li> <li>• verstehen, wie sich stückweise glatte Systeme von glatten Systemen unterscheiden, und wie diese Unterschiede zum Auftreten bestimmter Arten der Dynamik führen,</li> <li>• kennen charakteristische Bifurkationsphänomene in stückweise glatten Systemen und können diese analysieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	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.		
14. Literatur:	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.		
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		

## 59950 Mechanik nichtlinearer Kontinua

2. Modulkürzel:	074010910	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
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"> <li>• 599501 Vorlesung Mechanik nichtlinearer Kontinua</li> <li>• 599502 Übung Mechanik nichtlinearer Kontinua</li> </ul>		



16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                      Präsenz: 56 Stunden  
   Selbststudium: 124 Stunden  
   Gesamt: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:                                      Angewandte und Experimentelle Mechanik

---

## 59980 Angewandtes Technologiemanagement

2. Modulkürzel:	072010020	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. oec. Katharina Hölzle		
9. Dozenten:	Katharina Hölzle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse im Bereich Technologiemanagement sind wünschenswert. Diese werden z. B. im Modul 13330 Technologiemanagement vermittelt.		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind nach der Vorlesung in der Lage, folgende Methoden für verschiedene Aufgaben nach Vor- und Nachteilen auszuwählen und anzuwenden:  - Szenariotechnik - Marktportfolio / Technologieportfolio - Kano-Methode - Geschäftsfeldbildung / Geschäftsfeldstrategie - Roadmapping zur Strategieumsetzung		
13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt zu wichtigen Methoden aus den Vorlesungen "Technologiemanagement I und II" praktisches Anwendungswissen im Kontext des Strategieprozesses eines Unternehmens anhand von Fallstudien.		
14. Literatur:	Hölzle, K.: Skript zur Vorlesung Angewandtes Technologiemanagement  Spath, D.: Technologiemanagement - Grundlagen, Konzepte, Methoden, Stuttgart: Fraunhofer Verlag, 2011		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 599801 Vorlesung Angewandtes Technologiemanagement		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 28 h  Selbststudium 62 h  Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59981 Angewandtes Technologiemanagement (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Powerpoint-Präsentation		

Fallstudien

---

20. Angeboten von:

Technologiemanagement und Arbeitswissenschaften

---

## 59990 Nichtglatte Dynamik

2. Modulkürzel:	074010820	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
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"><li>• 599901 Vorlesung Nichtglatte Dynamik</li><li>• 599902 Übung Nichtglatte Dynamik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenz: 56 Stunden  Selbststudium: 124 Stunden  Gesamt: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	59991 Nichtglatte Dynamik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Angewandte und Experimentelle Mechanik

## 60020 Seiltechnologie, Hochleistungsseilbahnen, Aufzüge und Großkrane

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Robert Schulz		
9. Dozenten:	Gregor NovakRobert Schulz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
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>		

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.

---

**13. Inhalt:****Vorlesungsteil I: Seiltechnologie**

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Seiltechnologie, Materialien, Funktionen, Macharten, Herstellung, Einordnung und Systematisierung von Drahtseilen. Die Ermittlung der 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:**

- 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

---



## 60040 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften (LA)

2. Modulkürzel:	100410016	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Susanne Becker		
9. Dozenten:	Susanne Becker		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen nach Abschluss des Moduls grundlegende volkswirtschaftliche Begriffe und Zusammenhänge sowie einfache ökonomische Modelle. Sie sind in der Lage, diese zu erklären und graphisch zu veranschaulichen sowie mit diesen zu argumentieren und auf aktuelle Fragestellungen anzuwenden.		
13. Inhalt:	<p>Das Modul behandelt einführend grundlegende Fragestellungen und Konzepte, mit denen sich die Volkswirtschaftslehre beschäftigt, und stellt die methodische Vorgehensweise vor, mit der Ökonomen die Beantwortung dieser Fragestellungen angehen.</p> <p>Im Kap. Makroökonomik wird die Volkswirtschaft als Ganzes betrachtet, wobei insbesondere gesamtwirtschaftliche Fragestellungen wie die Entstehung des Volkseinkommens, die Höhe der Inflationsrate und des Wirtschaftswachstums sowie die Entstehung von Arbeitslosigkeit behandelt werden. Zugleich wird anhand von Modellen gezeigt, mit welchen wirtschaftspolitischen Maßnahmen die genannten Größen beeinflusst werden können.</p> <p>In dem abschließenden Kap. Mikroökonomik steht die Analyse einzelner Märkte im Vordergrund. Es wird dabei der Frage nachgegangen, wie sich einzelne Haushalte und Unternehmen auf Märkten verhalten und wie ihre individuellen Entscheidungen über Märkte koordiniert werden.</p>		
14. Literatur:	<p>Bofinger, Peter: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre. Eine Einführung in die Wissenschaft von Märkten, 5. Aufl., München 2019</p> <p>Mankiw, N. Gregory/ Taylor, Mark P.: Grundzüge der Volkswirtschaftslehre, 8. Aufl., Stuttgart 2021</p> <p>Rogall, Holger: Volkswirtschaftslehre für Sozialwissenschaftler, 2. Aufl., Wiesbaden 2013</p> <p>Sieg, Gernot: Volkswirtschaftslehre. Mit aktuellen Fallstudien, 4. Aufl., München 2012</p> <p>Woeckener, Bernd: Volkswirtschaftslehre, 3. Aufl., Berlin 2019</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 600401 Vorlesung Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften</li> <li>• 600402 Übung Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften LA Powi, Vorlesung</p> <p>Präsenzzeit: 28 Stunden</p>		

Selbststudium: 62 Stunden

Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften LA Powi, Übung

Präsenzzeit: 28 Stunden

Selbststudium: 62 Stunden

Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	60041 Grundlagen der Wirtschaftswissenschaften (LA) (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	--

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:	Vorlesungsfolien, Übungsaufgaben
-----------------	----------------------------------

---

20. Angeboten von:	Volkswirtschaftslehre
--------------------	-----------------------

---

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

2. Modulkürzel:	073200205	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik"		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Pressenbaus, der Pressenantriebe, der Mechanisierung sowie der zur Automatisierung notwendigen weiteren Anlagen der Blechumformung und der Massivumformung, können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Maschinen und Anlagen auswählen, kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Maschinen und Anlagen, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit, können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen.		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen der Werkzeugmaschinen der Umformtechnik. Umformmaschine und Umformvorgang. Karosseriepresswerksanlagen. kraftgebundene und weggebundene Maschinen, Kraftangebot und Arbeitsvermögen, Auffederung, Genauigkeitsfragen.</p> <p>Arbeitsgebundene Pressen, Schmiedepressen und -hämmer, Warmwalzwerke, Kaltwalzwerke, Rohrherstellungsanlagen, Strangpressanlagen.</p> <p>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"> <li>• 602701 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I - Blechumformung</li> <li>• 602702 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik II - Massivumformung</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:                      Präsenzzeit: 56 Stunden  
   Selbststudium: 124 Stunden  
   Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:                                      Umformtechnik

---

## 60290                    Moderne Sicherheitstechnik und Schadensanalyse

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
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 Personenförderertechnik 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</p>		

Mechanik und Elektrik besprochen. Die Methoden werden in praxisnahen Übungen vertieft.

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

## 60310                   Praktikum Nichtlineare Mechanik

2. Modulkürzel:	074010810	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
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		

## 60540 Methoden der zerstörungsfreien Prüfung

2. Modulkürzel:	041711001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, Fachaffine SQs Sommersemester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, Fachaffine SQs Sommersemester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, Fachaffine SQs Sommersemester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, Fachaffine SQs Sommersemester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, Fachaffine SQs Sommersemester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, Fachaffine SQs Sommersemester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, Fachaffine SQs Sommersemester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<p><b>Vorlesung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen von Schwingungen und Wellen</li> <li>• Vorstellung moderner zerstörungsfreier Prüfverfahren, wie Röntgen, Wirbelstrom, magnetische Streuflußprüfung, Ultraschall, Thermografie und weitere Sonderv Verfahren</li> <li>• Erläuterung des zugrundeliegenden physikalischen Prinzips sowie Beschreibung der Vorteile und Einschränkungen</li> <li>• Typische Anwendungsbeispiele an industrierelevanten Bauteilen</li> </ul> <p><b>Übungen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgen inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung</li> <li>• Vertiefung des gelernten Vorlesungsstoffs</li> <li>• Vorbereitung für das Praktikum</li> </ul> <p><b>Praktikum:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Folgt inhaltlich dem Aufbau der Vorlesung und den Übungen</li> <li>• Anwendung der Verfahren auf konkrete praxisrelevante Beispiele</li> </ul>		



---

14. Literatur:	Präsentation im pdf Format Übungsaufgaben Praktikumsunterlagen C.H. Hellier: <i>Handbook of nondestructive evaluation</i> , McGraw-Hill.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 605401 Vorlesung Zerstörungsfreie Prüfung</li><li>• 605402 Übung Zerstörungsfreie Prüfung</li><li>• 605403 Praktikum Zerstörungsfreie Prüfung</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzzeit:</u> Vorlesung: 28 h  Übungen: 14 h  Praktikum: 14 h  <u>Selbststudium:</u> Vorlesung: 62 h  Übungen: 31 h  Praktikum: 31 h  Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer-Präsentation</li><li>• Tafelanschriften</li></ul>
20. Angeboten von:	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

---

## 60560 Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen

2. Modulkürzel:	041700013	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
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"> <li>- Molekulare Charakterisierung von Polymer und Zusatzstoffen (Gelpermeationschromatographie, Thermodesorption und Gaschromatograph, Lösungsviskosität)</li> <li>- Charakterisierung der Fließeigenschaften (verschiedene Rheometer, MFI- und MFR-Messung)</li> <li>- Charakterisierung der mechanischen Festkörpereigenschaften (Kurzzeiteigenschaften, Langzeiteigenschaften, Dynamisches Verhalten)</li> <li>- Thermoanalytik: Messung thermodynamischer und physikalischer Größen (DSC, IR-Spektroskopie, Wärmeleitfähigkeit, Wärmeausdehnungskoeffizient, Dichtemessung, Glührückstand, ...)</li> <li>- Anwendung von mikroskopischen Methoden (LIMI, REM, TEM, AFM)</li> <li>- Zerstörende Bauteilprüfung (z.B. Berstdruckversuche, Zerreißversuche)</li> </ul> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einleitung: Notwendigkeit und praktischer Bezug von Prüfverfahren und Analytik in der Kunststofftechnik</li> <li>• Molekulare Charakterisierung: Vorstellen explizierter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile</li> <li>• Charakterisierung der Fließeigenschaften: Vorstellen explizierter Verfahren, Anwendungsbereich sowie Diskussion der Vor- und Nachteile</li> </ul>		

- 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:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

## 60570 Faserkunststoffverbunde

2. Modulkürzel:	041711002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Einführung in die Besonderheiten des Leichtbau-Werkstoffs "Faserverbund"</li> <li>Unterschiedliche Matrix- und Faserarten</li> <li>Halbzeuge und deren typische Herstellungsverfahren, wie Beispielsweise: Spritzgießen, SMC, RTM, Pultrusion, Flechten, Wickeln u.v.m.</li> <li>Eigenschaften des Faserkunststoffverbundes, wie zum Beispiel die Steifigkeiten und kritischen Faserlängen</li> <li>Einführung herstellungs- und betriebsbedingte Schäden</li> <li>Einsatzgebiete von Faserkunststoffverbunden</li> <li>Recycling von Faserkunststoffverbunden und die daraus resultierenden Probleme</li> </ul>		
14. Literatur:	Präsentation im pdf Format  G.W. Ehrenstein: <i>Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften</i> , Hanser		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>605701 Vorlesung Faserkunststoffverbunde</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h  Selbststudium: 62 h  Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Beamer Präsentation
- Tafelanschriften

---

20. Angeboten von: Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

---

## 60930 Grundlagen der Tribologie

2. Modulkürzel:	072600010	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Frank Bauer		
9. Dozenten:	Frank Bauer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Nach Teilnahme an der Veranstaltung haben die Studierenden gelernt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fachbegriffe zu erklären und zuzuordnen</li> <li>• Experimente durchzuführen</li> <li>• Messdaten zu analysieren und deuten</li> <li>• einfache tribologische Systeme zu analysieren und Aussagen zu überprüfen</li> <li>• einfache tribologische Systeme einzuordnen und Thesen zu bilden</li> <li>• Thesen zu begründen, zu diskutieren und zu kommentieren.</li> </ul> <p>Nach Teilnahme an der Veranstaltung haben die Studierenden folgende Kompetenzen und Fähigkeiten erworben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ein interdisziplinäres Fachgebiet mit Kenntnissen und Verständnis zu überblicken</li> <li>• Informationen aus verschiedenen Quellen zu analysieren</li> <li>• Probleme zu identifizieren und zu lösen</li> <li>• theoretisches Wissen in der Praxis einzusetzen</li> <li>• eigenständig und in Teams zu arbeiten</li> <li>• mit anderen konstruktiv zu kommunizieren</li> <li>• neue didaktische Lernmethoden anzuwenden und kompetenzorientiert zu lernen</li> <li>• Ihren Lernfortschritt zu reflektieren und zu bewerten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Tribologie (Wissenschaft und Technik von aufeinander einwirkenden Oberflächen in Relativbewegung):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte und Grundlagen</li> <li>• Systemeigenschaften</li> <li>• Oberflächenanalyse</li> <li>• Reibung (z. B. Stribeck-Kurve und Gümbelzahl)</li> <li>• Verschleiß (z. B. Verschleißarten und -mechanismen)</li> <li>• Schmierung</li> <li>• Schadensanalyse tribologischer Systeme</li> <li>• Simulation tribologischer Systeme</li> </ul>		

	Im Rahmen des Moduls ergänzen die Studierenden während der Präsenzzeit die Inhalte angeleitet mit Übungen in Gruppenarbeit und Experimenten.
14. Literatur:	Bartz, W.: Einführung in die Tribologie und Schmierungstechnik, ISBN-Nr.:978-3-8169-2830-0  Steher, W., Dobler, K.: Tribologie ist überall, ISBN-Nr. 978-3-00-033854-0
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 609301 Vorlesung Grundlagen der Tribologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 20 Stunden: 5 Veranstaltungen je 4 Vorlesungsstunden  Selbststudium Nacharbeit: 30 Stunden  Selbststudium Portfolioarbeit und Poster: 40 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	60931 Grundlagen der Tribologie (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Maschinenelemente

## 61180 Systemtechnik Grundlagen II

2. Modulkürzel:	060900 030	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Björn Annighöfer		
9. Dozenten:	Björn AnnighöferWalter Fichter		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Höhere Mathematik 1/2/3</li> <li>• Technische Mechanik I</li> <li>• Systemtechnik Grundlagen I</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p><b>FLUGMECHANIK</b> Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle der Flugzeugbewegung zu bilden mit der Komplexität, die der jeweiligen Anwendung angemessen ist,</li> <li>• das Bewegungsverhalten bzgl. Stabilität, Eigendynamik usw. zu analysieren und</li> <li>• Flugsimulationsprogrammen zu verstehen, entwerfen und zu modifizieren.</li> </ul> <p><b>LUFTFAHRSYSTEME II</b> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Anforderungen an die Sicherheit von Luftfahrtsystemen, deren Grund und die Auswirkungen auf die Systementwicklung.</li> <li>• können redundante Systeme auslegen, beurteilen und Fehlerwahrscheinlichkeiten bestimmen.</li> <li>• können Methoden für Voting, Monitoring, Reliable-Broadcast, Konsensus, Synchronisierung und Abweichungskompensation richtig verwenden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>FLUGMECHANIK</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatensysteme und Transformationen</li> <li>• Herleitung verschiedener Bewegungsmodelle (nichtlinear, 6 Freiheitsgrade und 3 Freiheitsgrade) und Kriterien für deren Einsatz</li> <li>• Aufbau von Flugsimulationen, Initialisierung und Parametrisierung</li> <li>• Berechnung von stationären Flugzuständen</li> <li>• Linearisierung der Bewegungsmodelle mit 6 Freiheitsgraden</li> <li>• Analyseverfahren und Analyse der Bewegungsgleichungen im Zeitbereich</li> <li>• statische Stabilität</li> </ul> <p><b>LUFTFAHRSYSTEME II</b> Passagiere und Behörden erwarten einen garantierten Sicherheitslevel von Flugzeugen. Um die Sicherheit komplexer technischer Systeme unter Benutzung von Elektronik zu garantieren, bedarf es geeigneter Methoden, d.h.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Redundante Luftfahrtsysteme</li> <li>• Wahrscheinlichkeitsrechnung</li> <li>• Sicherheit / Safety</li> <li>• Ausfallmodell</li> </ul>		



- Quadruplex Flugregelungssystem
- Quadruplex Systemauslegung
- Replica-Determinismus und Agreement
- Synchronisierung
- Reliable Broadcast und Konsensus
- Voting und Monitoring
- Sensor-Replika-Determinismus
- Computer-Replika-Determinismus
- Abweichungs-Kompensation

---

14. Literatur:

**FLUGMECHANIK / FLIGHT MECHANICS**

- Fichter, W., Grimm, W.: Flugmechanik. Shaker-Verlag: Aachen, 2009.
- Stevens, B.L., Lewis, F.L.: Aircraft Control and Simulation. 2nd edition, Wiley, 2003.
- Brockhaus, R.: Flugregelung. Springer, 1994.

**LUFTFAHRTSYSTEME II / AIRCRAFT SYSTEMS II**

- Certification Specifications for Large Aeroplanes (CS-25). European Aviation Safety Agency (EASA). H. Benítez-Pérez and F. García-Nocetti, Reconfigurable Distributed Control. Springer, 2005, p. 142.
- S. Poledna, Fault-Tolerant Real-Time Systems. Springer, 1995, p. 168.
- L. Lamport, R. Shostak, and M. Pease, "The Byzantine Generals Problem," ACM Trans. Program. Lang. Syst., vol. 4, pp. 382–401, 1982-07

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 611801 Vorlesung Flugmechanik
- 611802 Übung Flugmechanik
- 611803 Vorlesung Luftfahrtsysteme II
- 611804 Übung Luftfahrtsysteme II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

- Eigenständig bearbeitete Übungsaufgaben
- Hörsaalübungen
- Optionale Nutzung eines Hybridlabors
- Online-Tests

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

61181 Systemtechnik Grundlagen II (PL), Schriftlich, 120 Min.,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Vorlesungsfolien
- Anschriebe
- Übungsaufgaben
- Tools und Software

---

20. Angeboten von:

Luftfahrtsysteme

---

## 61220 Raumfahrt

2. Modulkürzel:	060500030	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefanos Fasoulas		
9. Dozenten:	Stefanos Fasoulas		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Physik und Grundlagen der Elektrotechnik		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen Raumtransportsysteme (Träger, Satelliten, Eintrittsfahrzeuge) und können einfache Systeme selbst berechnen (Antriebsvermögen). Die Studierenden sind außerdem in der Lage den Treibstoffbedarf und die Dauer einer Raumfahrtmission abzuschätzen. Die Studierenden sind in der Lage, einfache bahnmekanische Beziehungen anzuwenden und damit Satellitenorbits zu berechnen bzw. zu beurteilen. Ebenso können sie die wichtigsten Raumflugmanöver berechnen. Weiterhin besitzen sie Grundkenntnisse über die Vorgänge in thermischen Raketen und können die Expansionsströmung in diesen vereinfacht berechnen. Die Studierenden haben einen Überblick über die Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an die Antriebssysteme und über die Umweltfaktoren im Weltraum.		
13. Inhalt:	Raketengleichung und Stufenauslegung, Orbitmechanik und Keplergesetze, atmosphärische, planetare und interplanetare Bahnmanöver, Antriebsbedarf und Antriebssysteme für die Raumfahrt, Orbitalsysteme (Satelliten und Raumstationen), Umweltfaktoren, Thermische Raketen und zugehörige vereinfachte Beschreibung der Expansionsvorgänge, Komponenten von Antriebssystemen, elektrische Raumfahrtantriebe, Anforderungen der Lage- und Bahnregelung an Antriebssysteme.		
14. Literatur:	Skripte / Übungsblätter, Vortragsfolien  Lehrbuch:  Messerschmid, E., Fasoulas, S., "Raumfahrtsysteme - Eine Einführung mit Übungen und Lösungen", ISBN 978-3-642-12817-2, 4. Auflage, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2011		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 612201 Vorlesung Raumfahrt</li> <li>• 612202 Übung Raumfahrt</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	180 h (84 h Präsenzzeit, 96 h Selbststudium)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	61221 Raumfahrt (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Raumtransporttechnologie		

## 67140 Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen

2. Modulkürzel:	074810390	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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"> <li>• Stichprobengenerierung, stochastische Simulation</li> <li>• Bayessche Schätzverfahren, Filter</li> <li>• Regression und Gauß-Prozesse</li> </ul> <p>Die genaue Themenauswahl erfolgt unter Berücksichtigung der Interessen der Studierenden.</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 671401 Vorlesung Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen</li> <li>• 671402 Übung Statistische Lernverfahren und stochastische Regelungen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h  Vor- und Nachbearbeitungszeit: 84 h  Prüfungsvorbereitung: 40h  Gesamter Arbeitsaufwand: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Systemtheorie und Regelungstechnik

---

## 67240 Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung

2. Modulkürzel:	041210027	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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 (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>		

	Preisbildung (Schattenpreise)
	Parametrische Optimierung als Option der Sensitivitätsanalyse
	Auslegung von Wärmeversorgungssystemen
	Umgang mit Unsicherheiten einschließlich stochastischer Optimierungsansätze
	Netzmodellierung
	Modellierung von Politikinstrumenten
	Agenten und multikriterielle Entscheidungsoptionen
	Lernkurven
	Lokale Energiesystemmodelle und räumlich detaillierte Modellierung
14. Literatur:	Online-Manuskript
	Josef Kallrath, Gemischt-ganzzahlige Optimierung: Modellierung in der Praxis, Springer Spectrum Verlag, 2. Auflage, Heidelberg, 2013
	Markos Papageorgiou, Optimierung: Statische, Dynamische, Stochastische Verfahren für die Anwendung, Springer Vieweg, 2012
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 672401 Vorlesung Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung</li> <li>• 672402 Übung Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung</li> <li>• 672403 Planspiel Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h
	Selbststudium / Nacharbeitszeit: 124 h
	Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67241 Methoden und Anwendungen der Energiesystemmodellierung (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Energiewirtschaft und Energiesysteme

**67290****Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb**

2. Modulkürzel:	072611501	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 2. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011, 2. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine, da das Modul in das Thema einführt		
12. Lernziele:	Die Grundlagen des Systems Bahn als spurgeführtem Verkehrsträger kennen und verstehen. Wissen und erläutern können, welche technischen, betrieblichen und rechtlichen Randbedingungen das System Bahn bestimmen und welchen Einfluss diese auf die Auslegung, Konstruktion, Produktion, Zulassung und Instandhaltung von Schienenfahrzeugen haben.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische, politische und technische Grundlagen des Systems Bahn, insbesondere der Zusammenhang von Fahrzeugen, Infrastruktur und Betrieb</li> <li>• Eisenbahninfrastrukturelemente mit Einfluss auf die Konstruktion und Zulassung von Schienenfahrzeugen</li> <li>• Grundlagen der Schienenfahrzeugtechnik, d.h. Zugfördertechnik, Spurführung, Akustik, Energieeffizienz, Emissionen sowie Fahrdynamik</li> <li>• Auslegung von Schienenfahrzeugen, auf Basis der technischen, betrieblichen und wirtschaftlichen Randbedingungen</li> <li>• Konstruktion von Schienenfahrzeugen, Erläuterung bestehender Konzepte sowie der Funktionsweise und Eigenschaften von Fahrzeugkomponenten</li> <li>• Produktion und Zulassung von Schienenfahrzeugen am Beispiel sicherheitsrelevanter Komponenten</li> <li>• Technische und betriebliche Bedingungen der Instandhaltung</li> <li>• Grundlagen der Leit- und Sicherungstechnik</li> <li>• Eisenbahnrelevante Gesetze, Normen und Verbändestruktur</li> <li>• Künftige Entwicklungen im System Bahn</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Skript und Übungsaufgaben</li> <li>• Pacht, J.: Systemtechnik des Schienenverkehrs, Verlag Springer Vieweg</li> <li>• Schindler, C. (Hrsg.): Handbuch Schienenfahrzeuge: Entwicklung, Produktion, Instandhaltung, Verlag Eurailpress</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 672901 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb I
  - 672902 Vorlesung Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb II
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Präsenzzeit 56 h
- Selbststudiumszeit 96 h
- Exkursion (3-tägig, Vor- und Nachbereitung) 28 h
- 

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Maschinenelemente

---



## 67300 Schienenfahrzeugdynamik

2. Modulkürzel:	072611509	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb"		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Spurführungsmechanik, d.h. die Bewegungsmuster der Fahrzeuge und die Einflussgrößen auf den Fahrzeuglauf verstehen und darstellen können</li> <li>• Berechnungen zu Gleitungen, Schlupf, Kräften zwischen Rad und Schiene und zur Bestimmung der Grenze des sicheren Laufs eigenständig durchführen</li> <li>• Zusammenhänge und Herleitungen des Formelwerks verstehen und erklären können</li> <li>• Kinematik des Fahrzeuglaufs, Fahrzeugschwingungen mit ihren Modelle sowie statische und dynamische Entgleisungsursachen beschreiben und herleiten können</li> <li>• In der Spurführungsmechanik die Bewegung der Fahrzeuge und die Einflüsse auf den Fahrzeuglauf erläutern und darstellen</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung der Spurführungsmechanik (Bewegung der Fahrzeuge, Einflüsse auf den Fahrzeuglauf, Darstellungsmethoden)</li> <li>• 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)</li> <li>• Kinematik des Fahrzeuglaufs (Schwingungen der Fahrzeuge, Schwingungsmodelle, Anlaufstoß, Sinuslauf, über- und unterkritischer Lauf)</li> <li>• statische und dynamische Entgleisungsursachen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Krugmann, H.-L.: Lauf der Schienenfahrzeuge im Gleis, Oldenbourg-Verlag</li> <li>• Heumann, H.: Grundzüge der Schienenfahrzeuge, Sonderdruck aus Elektrische Bahnen, Oldenbourg-Verlag</li> <li>• Dauner, Hiller, Reck: Sonderdruck zur Vorlesung Gleislauftechnik</li> <li>• Knothe, K.: Schienenfahrzeugdynamik, Springer-Verlag</li> </ul>		
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

---

**67340 German Language Course**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 3. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 3. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67341 German Language Course (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

**67350 English Language Course**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	0	7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 3. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 3. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	67351 English Language Course (USL), Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Systemdynamik		

## 67440 Festkörperlaser

2. Modulkürzel:	073000010	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe BrauchMarwan Abdou Ahmed		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Funktionsweise und Einsatzbereiche von Festkörperlasern kennen und verstehen. Wissen, wie die dazu benötigten laseraktiven Festkörper und sonstigen optischen Komponenten hergestellt und charakterisiert werden. Wissen, wie sich Material und Aufbau auf die Leistungsparameter der erzeugten Laserstrahlung auswirken. Laseroszillatoren und -verstärker im cw-, Puls- und Ultrakurzpulsbetrieb anwendungsbezogen auslegen können.</p> <p><b>Dazu sollen zwei der unter Lehrveranstaltungen genannten Vorlesungen besucht und geprüft werden</b></p>		
13. Inhalt:	<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><b>Dazu sollen zwei der unter Lehrveranstaltungen genannten Vorlesungen besucht und geprüft werden</b></p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 674401 Vorlesung Scheibenlaser</li> <li>• 674402 Vorlesung Diodenlaser</li> <li>• 674403 Vorlesung Faserlaser</li> <li>• 674404 Gitter-Wellenleiter Strukturen für Hochleistungslaser</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Es sind zwei der unter Lehrveranstaltungen genannten Vorlesungen zu besuchen und zu prüfen		

Präsenzzeit: 42 Stunden

Selbststudium: 138 Stunden

Summe: 180 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	67441 Festkörperlaser (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	--

---

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

---

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

---

20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge
--------------------	-----------------

---

## 67480 Grundlagen der Therapie mit ionisierender Strahlung

2. Modulkürzel:	040900008	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse in der strahlentherapeutischen Instrumentierung</li> <li>• kennen die wichtigsten Geräte zur klinischen Strahlentherapie sowie deren Aufbau und Wirkungsweise</li> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse der klinischen Bestrahlungsplanung</li> <li>• sind vertraut mit dem Ablauf der Bestrahlungsplanung</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen der Algorithmen</li> <li>• können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der Strahlentherapie beurteilen</li> <li>• verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz strahlentherapeutischer Begriffe</li> <li>• besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse</li> <li>• Besitzen grundlegende Kenntnisse der Messung ionisierender Strahlung</li> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse der klinischen Dosimetrie</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen zur Dosimetrie,</li> <li>• sind vertraut mit der praktischen Durchführung der Dosimetrie von Photonen</li> <li>• sind in der Lage, eine Verbindung zwischen der Medizin und Biologie einerseits und den Ingenieur- und Naturwissenschaften andererseits herzustellen sowie neue Kenntnisse von der molekularen Ebene bis hin zu gesamten Organsystemen zu erforschen und neue Materialien, Systeme, Verfahren und Methoden zu entwickeln, mit dem Ziel der Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten sowie der Verbesserung der Patientenversorgung, der Rehabilitation und der Leistungsfähigkeit der Gesundheitssysteme.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau und Funktion von strahlentherapeutischen Anlagen,</li> <li>• Erzeugung ionisierender Strahlung für die Therapie</li> <li>• prinzipieller Aufbau von Elektronenbeschleunigern</li> <li>• Gerätesicherheit und Strahlenschutz,</li> <li>• die grundlegenden Eigenschaften biologischer Gewebe,</li> <li>• Bildgebende Verfahren in der Bestrahlungsplanung, wie die Computertomografie, Magnetresonanzttechnik, PET,</li> <li>• Techniken zur Bestrahlungsplanung,</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschreibung der wichtigsten Algorithmen zur Bestrahlungsplanung,</li> <li>• Grundzüge der Strahlenbiologie zum Verständnis der Strahlentherapie,</li> <li>• Tumorschädigung und Nebenwirkungen,</li> <li>• Neue Techniken (IMRT, Hadronen, nuklearmedizinische Therapieansätze, etc.)</li> <li>• Wechselwirkung ionisierender Strahlung mit Materie,</li> <li>• physikalische Grundlagen der Messung ionisierender Strahlung,</li> <li>• Dosimetrie nach der Sondenmethode,</li> <li>• klinische Dosimetrie nach int. Dosimetrieprotokollen (DIN6800-2, AAPM-TG43)</li> <li>• klinische Dosimetrie in der Strahlentherapie</li> <li>• Einflüsse von Beschleunigerparametern auf die Dosimetrie</li> <li>• Bestimmung von Korrekturfaktoren</li> <li>• Erstellung von Bestrahlungsplanungstabellen</li> <li>• Vorstellung wichtiger Normen und Leitlinien für die klinische Dosimetrie</li> </ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ch. Gromoll: Klinische Dosimetrie und Bestrahlungsplanung I, Vorlesungsskript und Vorlesungsfolien,</li> <li>- H. Reich: Dosimetrie ionisierender Strahlung, B.G. Teubner, Stuttgart, 1990</li> <li>- H. Krieger: Grundlagen der Strahlungsphysik und des Strahlenschutzes: Vieweg+Teubner, Stuttgart, 2009</li> <li>- R. Smith: Radiation Therapy Physics: Springer, 1995</li> <li>- J. Richter und M. Flentje: Strahlenphysik für die Radioonkologie: Thieme, Stuttgart, 1998</li> <li>- J. Bille und W. Schlegel: Medizinische Physik Band 1: Grundlagen, Springer, 1999</li> <li>- W. Schlegel und J. Bille: Medizinische Physik Band 2: Medizinische Strahlenphysik, Springer, 2002</li> <li>- G.G.Steel: Basic Clinical Radiobiology, Oxford University press, New York, 2002</li> <li>- Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 674801 Vorlesung Grundlagen der Therapie mit ionisierender Strahlung</li> </ul>
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



## 67540 Miszellaneen der Mechanik

2. Modulkürzel:	074010830	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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		

## 68040 Kunststoffe in der Medizintechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 SchönbergerProf. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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"> <li>• Kunststoffe im medizinischen Alltag (Besonderheiten der medizintechnischen Anwendung)</li> <li>• Produktentwicklung von Kunststoffbauteilen in der Medizintechnik (Regulatorische Anforderungen, medizinische Anforderungen, Entwicklungsverifizierung und -validierung, Zulassung)</li> <li>• Verarbeitung von Kunststoffbauteilen für die Medizintechnik (Regulatorische Anforderungen, spezifische Verarbeitungsbedingungen, Reinraumproduktion, Sterilisation)</li> <li>• Entwicklungs- und Fertigungstrends (Markteinflüsse, Individualisierung, Miniatürisierung, Sensor- und Funktionsintegration, Health 4.0)</li> </ul>		
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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 680401 Vorlesung Kunststofftechnik und Medizinprodukte</li> </ul>		
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"> <li>• Beamer Präsentation</li> <li>• Tafelanschriebe</li> </ul>		

20. Angeboten von: Kunststofftechnik

---

## 68050 Probabilistik und Monte-Carlo-Methoden

2. Modulkürzel:	041600108	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 BuckJörg Starflinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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,</li> <li>- kennen die Grundlagen der Monte-Carlo-Methode und haben gelernt, diese anhand praktischer Beispiele zur Lösung numerischer Problemstellungen anzuwenden,</li> <li>- wissen, wie probabilistische Methoden im Rahmen einer Sensitivitäts- und Unsicherheitsanalyse eingesetzt werden können, um die Ergebnisse komplexer Simulationsmodelle besser zu verstehen,</li> <li>- 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,</li> <li>- wissen wie die Monte-Carlo-Methode zur Modellierung physikalischer Prozesse mit stochastischer Natur z.B. in der Kernphysik angewendet werden kann.</li> <li>-haben das Verständnisses der theoretischen Inhalte durch praktische Übungen vertieft.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Die o.g. Lernziele werden in 5 Themenkomplexen abgehandelt. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Mathematische und numerische Grundlagen (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik)</li> <li>- Monte-Carlo-Methode als Basis numerischer Werkzeuge: Integration über komplexe Gebiete, Optimierung (simulated annealing, genetische Algorithmen)</li> <li>- Sensitivitäts- und Unsicherheitsanalyse komplexer mathematisch-physikalischer Modelle</li> <li>- Probabilistische Risikoanalyse (PRA)</li> <li>- Anwendungen der Monte-Carlo-Methode in der Kernphysik, beispielweise Strahlungstransport, Teilchen- und Materie-Wechselwirkungen und in anderen Gebieten der Ingenieurtechnik</li> </ul>		

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.

pdf der Vorlesung ausschließlich über ILIAS

---

14. Literatur:

Bedford und Cooke, Probabilistic Risk Analysis: Foundations and Methods, Cambridge University Press (30. April 2001).

Rubinstein und Kroese, Simulation and the Monte Carlo Method, Wiley Series in Probability and Statistics, /SBN: 978-0-470-17794-5, February 2008

Binder, Monte Carlo Simulation in Statistical Physics, Springer, ISBN 978-3-642-03163-2, 2010

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 680501 Vorlesung Probabilistik und Monte-Carlo-Methoden
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

56h Präsenzzeit

36h Vor-/Nacharbeitungszeit

88h Prüfungsvorbereitung und Prüfung

Gesamt:180 h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

68051 Probabilistik und Monte-Carlo-Methoden (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Kerntechnik und Reaktorsicherheit

---

## 68280                    Energetische Optimierung der Produktion

2. Modulkürzel:	042610001	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen der Investitionsrechnung		
12. Lernziele:	Der Studierende kennt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt nationale und internationale Treiber – rechtliche Grundlagen für eine energetische Optimierung in der Industrie sowohl in Deutschland als auch international</li> <li>• kennt Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Effizienzpotenziale sowie Lastmanagement und Flexibilitätspotenziale in der Industrie</li> <li>• kennt Methoden und Instrumente sowie organisatorische Ansätze zur energetischen Optimierung (Energie- und Umweltmanagementsysteme, E-Audits, Energienetzwerke</li> <li>• erlernt die Anwendung von Energie- und Ressourcenwertstrom</li> <li>• kennt Ansätze der Datenanalyse und kann diese anwenden</li> <li>• kann anhand von Modellierung und Simulation Energieverbräuche optimieren</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• kennt die Möglichkeiten zur Finanzierung und Wirtschaftlichkeitsberechnung von Energieeffizienz-Investitionen</li> <li>• lernt im Selbstversuch Hemmnisse bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen und Reboundeffekte kennen.</li> </ul>
13. Inhalt:	<p>Behandelte Inhalte:</p> <p><b>I. Einführung, Rahmenbedingungen und Potenziale in Deutschland:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Nationale und internationale Treiber – rechtliche Grundlagen (für eine energetische Optimierung in der Industrie)</li> <li>• Die deutsche Industrie – Gemeinsamkeiten, Unterschiede und Effizienzpotenziale</li> <li>• -Lastmanagement und Flexibilitätspotenziale</li> </ul> <p><b>II. Methoden und Instrumente zur energetischen Optimierung:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Organisatorische Ansätze zur Energetischen Optimierung (Energie- und Umweltmanagementsysteme, E-Audits, Energienetzwerke,</li> <li>• Energie- und Ressourcenwertstrom</li> <li>• Datenanalyse (inkl. Anwendungsbeispiel)</li> <li>• Modellierung, Simulation und Optimierung des Energieverbrauchs</li> <li>• Anwendungsbeispiel Simulation und Optimierung des Energieverbrauchs</li> <li>• Standardisierung, Finanzierung und Wirtschaftlichkeitsberechnung von EE-Investitionen</li> <li>• Praxisbeispiel Energiemanagement / Finanzierung</li> </ul>
14. Literatur:	<p>Online-Manuskript</p> <p>Bauernhansl, T., Sauer, A. (2016), Energieeffizienz in Deutschland – eine Metastudie. 2. Auflage, Springer Verlag, Berlin.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 682801 Vorlesung Energetische Optimierung der Produktion</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h</p> <p>Selbststudium incl. Prüfungsvorbereitung: 62 h</p> <p>Gesamt: 90 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>68281 Energetische Optimierung der Produktion (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	<p>Energieeffizienz in der Produktion</p>

## 68390                    Energiemärkte und Energiehandel

2. Modulkürzel:	041210090	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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 marktbasierenden Risiken, insbesondere Preis- und Counterparty Risiken auseinander, lernen Methoden zur Messung und</p>		



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.

Darüber hinaus lernen Sie die Organisation von Handelshäusern kennen, die in Commodity-Märkten agieren.

Die in den Vorlesungen vermittelten theoretischen Grundlagen werden mittels eines Planspiels zum Thema Energiehandel interaktiv getestet..

13. Inhalt:

- 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
- Handels- und Risikomanagementstrategien wie Spekulation und Hedging
- Konzept der Deltaposition und des Deltahedging
- Eigenschaften von Derivaten und Grundzüge deren Bewertung
- Detaillierte Betrachtung der Märkte für Rohöl und Ölprodukte, Erdgas, Kesselkohlen und Seefrachten, Emissionsrechten sowie Strom in Europa
- Bewertung von Investitionen in wettbewerblichen Märkten und Entscheidungsmechanismen
- Modellierung und Analyse von Märkten
- Organisation und Verantwortung von Handelshäusern

14. Literatur:

- Online-Unterlagen zur Vorlesung
- Schwintowski, H.-P. (Hrsg): Handbuch Energiehandel. Erich Schmidt Verlag 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:

- 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:

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

2. Modulkürzel:	072611510	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Grundlagen Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb"		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<p>Funktionsweise der eisenbahnrelevanten EU- und Normengremien und die Entstehungsprozesse für Regelwerk</p> <p>Struktur und Hierarchie der Eisenbahngesetzgebung auf europäischer und nationaler Ebene</p> <p>Bausteine der Eisenbahngesetzgebung (technisches und betriebliches Regelwerk, Zulassungsverfahren im Vergleich mit Straße und Luftfahrt, Sicherheitsmanagementsysteme)</p> <p>Anwendung der europäischen und nationalen Eisenbahngesetzgebung beim Bau und Betrieb von Schienenfahrzeugen</p>		
14. Literatur:	Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG)  2008/57/EG Interoperabilitätsrichtlinie  2004/49/EG Eisenbahnsicherheitsrichtlinie		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>686101 Vorlesung Entwicklung und Anwendung von Eisenbahnregelwerk (Schwerpunkt EU-Recht)</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit 56 h  Selbststudiumszeit 84 h  Selbststudiumszeit (Vorbereitung Seminararbeit) 40 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68611 Das System Bahn: Akteure, Prozesse, Regelwerke (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 68940 Grundlagen der Softwaresysteme

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Michael Weyrich		
9. Dozenten:	Michael Weyrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Programmierung		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundkonzepte und die grundlegenden Methoden der objektorientierten Systementwicklung und können diese anwenden</li> <li>• kennen die Notation in der Unified Modeling Language UML und in SysML sowie weitere Modellierungskonzepte für Softwaresysteme</li> <li>• wissen was ein Softwaresystem ist und können dies beschreiben</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Basiskonzepte und Notationen der Objektorientierung</li> <li>• Statische und dynamische Konzepte in der objektorientierten Analyse</li> <li>• Konzepte und Notationen des objektorientierten Entwurfs</li> <li>• Entwurfsmuster</li> <li>• Implementierung objektorientierter Konzepte</li> <li>• SysML</li> <li>• Darstellung weiterer Modellierungsansätze in der Automatisierungs- und Elektrotechnik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsskript,</li> <li>• Balzert, H.: Lehrbuch der Objektmodellierung: Analyse und Entwurf, Spektrum Akademischer Verlag 2004</li> <li>• Oestereich, B.: Objektorientierte Softwareentwicklung: Analyse und Design mit der Unified Modeling Language, Oldenbourg Verlag 2001</li> <li>• Stevens, P, et. al.: UML-Softwareentwicklung mit Objekten und Komponenten, Person Studium Verlag 2001</li> <li>• Forbrig, P.: Objektorientierte Softwareentwicklung mit UML, Carl Hanser Verlag, 2002</li> <li>• Gamma, E, et al.: Entwurfsmuster-Elemente wiederverwendbarer objektorientierter Software, Addison Wesley 2004</li> <li>• Vorlesungsportal mit Vorlesungsaufzeichnung im ILIAS</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 689401 Vorlesung Grundlagen der Softwaresysteme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Frontalvorlesung Interaktive Durchführung der Übungen		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68941 Grundlagen der Softwaresysteme (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	Technologien und Methoden der Softwaresysteme I, Automatisierungstechnik I		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Automatisierungstechnik und Softwaresysteme		

## 69470      Energieeffizienz II - Branchentechnologien

2. Modulkürzel:	041211012	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Peter Radgen		
9. Dozenten:	Alois KesslerPeter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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"> <li>• Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale</li> <li>• Einflussfaktoren des Energieverbrauchs</li> <li>• Branchentechnologien (Metallerzeugung und -verarbeitung, Chemische Industrie, Steine und Erden (Zement, Glas, Keramik), Holz-/Papierindustrie, Lebensmittelindustrie, Galvanik, Lackierung, Rechenzentren)</li> <li>• Übertragung auf andere Branchen oder Prozesse</li> <li>• Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Skript</li><li>• Blesl, M., Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013</li><li>• Rebhahn (Hrsg.): Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 694701 Vorlesung Energieeffizienz II - Branchentechnologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h  Selbststudium: 62 h  Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

## 69480      **Energieeffizienz in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung**

2. Modulkürzel:	041211010	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig Semester
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 KesslerPeter Radgen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		

M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011  
M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011  
M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022  
M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011  
M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele: Die Studierenden erhalten ein Grundverständnis hinsichtlich der Struktur des Energieverbrauchs in Industrie, Handel und Gewerbe. Sie kennen Definitionen, Begriffe und Methoden im Zusammenhang mit Energieeffizienz. Sie haben ein Verständnis für die Einflussfaktoren auf den Energieverbrauch und Kenntnisse in Bezug auf Hemmnisse bei der Umsetzung in Industrie, Gewerbe, Handel und Dienstleistung. Sie verfügen über Kenntnisse im Bereich der Messtechnik und die Fähigkeit zur wirtschaftlichen Bewertung von Energieeffizienzinvestitionen. Sie kennen die wesentlichen Querschnitts- und Branchentechnologien mit energetischer Bedeutung.

Ergänzend wird in jedem Semester eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.

13. Inhalt:

- 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:

- 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:

- 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

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Effiziente Energienutzung



## 69490      Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien

2. Modulkürzel:	041211011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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"> <li>• Energieverbrauch und Energieeinsparpotentiale</li> <li>• Einflussfaktoren des Energieverbrauchs</li> <li>• Querschnittstechnologien (Elektromotoren, Druckluft, Pumpen, Kälte, Ventilatoren, Trockner und Öfen, Wärmeübertrager und Abwärmenutzung, Beleuchtung, Dampf- und Warmwassererzeugung, Transformatoren)</li> </ul>		
14. Literatur:	Blesl, M., Kessler, A.: Energieeffizienz in der Industrie, Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2013		

	Rebhahn (Hrsg.): Energiehandbuch - Gewinnung, Wandlung und Nutzung von Energie. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2002.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 694901 Vorlesung Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69491 Energieeffizienz I - Querschnittstechnologien (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

## 69500 Energiemanagement nach ISO 50001

2. Modulkürzel:	041211031	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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:	Einführung zur Bedeutung der Energieeffizienz im Hinblick auf Emissionsminderung und Kostensenkung  Managementnormen ISO 9001, 14001, 50001		

	Ziel und Aufgaben der ISO 50001
	Grundsätzlicher Aufbau von EnMS
	Erklärungen und Erfassung Ist-Situation
	Maßnahmenplan
	Fortschreibung EnMS
	Rechtlicher Rahmen
14. Literatur:	Geilhausen Marko: Kompakter Leitfaden für Energiemanager. Springer Vieweg, Wiesbaden, 2015  UBA: Energiemanagementsysteme in der Praxis. Umweltbundesamt, Dessau, Juni 2012
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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

## 69520 Einführung in C++ für Ingenieure

2. Modulkürzel:	042200 107	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Andreas Kronenburg		
9. Dozenten:	Oliver Thomas Stein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Hintergrundwissen aus dem laufenden Ingenieurstudium. Grundkenntnisse der Programmierung sind hilfreich.		
12. Lernziele:	Die Kursteilnehmer erlernen die Grundlagen der Programmiersprache C++. Sie lernen die Werkzeuge zur Analyse von gegebenen ingenieurwissenschaftlichen Fragestellungen kennen und können diese mittels passender Programmierkonzepte in C++ lösen. Sie sammeln erste Erfahrungen im Implementieren und Testen der entsprechenden Computerprogramme, sowie der Ergebnisanalyse.		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen der C++ Programmierung: Compilation/execution, variable declaration/initialisation, assignments, types, conversions, scope, operators, functions, conditions, loops, arrays, structures, pointers, references, memory allocation, classes, objects, members, instantiation, con-/destructors, inheritance, overloading, templates.</p> <p>Anwendung der C++-Konzepte auf ingenieurwissenschaftliche Fragestellungen. In den zugehörigen Computerübungen werden:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) eine Problemstellung aus den Bereichen Energietechnik, Maschinenbau, Verfahrenstechnik u.A. vorgestellt</li> <li>2) das Problem mathematisch-analytisch beschrieben und eine Näherungslösung (ohne den Einsatz von C++) erarbeitet</li> <li>3) ein genaueres Modell zur Problemlösung vorgeschlagen und ein dazu passendes C++-Programm entworfen</li> <li>4) geeignete C++-Programmierkonzepte ausgewählt und implementiert</li> <li>5) das Programm getestet, validiert und ggf. Fehler behoben</li> <li>6) die numerische Problemlösung mit der analytischen und ggf. weiteren Datensätzen verglichen</li> <li>7) die Ergebnisse interpretiert und bewertet, sowie mögliche Unsicherheiten bzgl. der verlässlichen Beantwortung der ursprüngl. Fragestellung diskutiert</li> </ol> <p>Ein zusätzliches Praktikum dient der weiteren Vertiefung der Inhalte aus Vorlesung und Übung.</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 695201 Vorlesung Einführung in C++ für Ingenieure</li> <li>• 695202 Übung Einführung in C++ für Ingenieure</li> </ul>		

	• 695203 Praktikum Einführung in C++ für Ingenieure
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudiumszeit/Nachbearbeitungszeit: 34 h Summe: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	69521 Einführung in C++ für Ingenieure (BSL), Schriftlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Die Vorlesung besteht aus PowerPoint-Folien, die Übung findet in Kleingruppen an institutseigenen Rechnern statt (Betriebssystem: Linux). Das komplette Kursmaterial (Folien und Übungsblätter) liegt auf englisch vor, die Vortragssprache von Vorlesung und Übung ist Deutsch.
20. Angeboten von:	Technische Verbrennung

## 69900 Fahrdrachtunabhängige Schienenfahrzeuge

2. Modulkürzel:	041400898	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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 KnirschSebastian Muther		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schienenfahrzeugtechnik und -betrieb		
12. Lernziele:	Die Studierenden der Lehrveranstaltung "Dieseltriebfahrzeuge kennen und können: <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Anwendungsbereiche der fahrdrahtunabhängigen Energieerzeugung bei der Bahn einschätzen,</li> <li>• den grundsätzlichen Aufbau der fahrdrahtunabhängiger Fahrzeuge und ihrer Komponenten beschreiben und bewerten,</li> <li>• die Eigenschaften und Einsatzbereiche der Kraft- und Energieübertragungsarten qualifiziert darlegen,</li> <li>• Berechnungen zum hydrodynamischen Antrieb anwendungsorientiert durchführen,</li> <li>• die Vor- und Nachteil von Achsantrieben darlegen und diese praxisgerecht auswählen und</li> <li>• die erforderlichen Hilfsbetriebe bestimmen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	In der Lehrveranstaltung "Dieseltriebfahrzeuge werden folgende Inhalte vermittelt: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anforderungen und Anwendung fahrdrahtunabhängiger Energieversorgungssysteme in Schienenfahrzeugen</li> <li>• grundsätzlicher Aufbau der Fahrzeuge (Lokomotiven und Triebwagen),</li> <li>• Kraftübertragungsarten: Aufbau, Funktionsweise, Einsatzbereich, Berechnungsverfahren,</li> <li>• Fachwissen über Zugkraftermittlung, Strömungsbremse, Getriebekombinationen, Zahnradgetriebe, Diesel-elektrische Kraftübertragung, Brennstoffzelle, thermische Energierückgewinnung, Akkumulatoren</li> <li>• Achsantriebe</li> <li>• Hilfsbetriebe (Kühlung, Nebenaggregate, Steuerung und Regelung)</li> <li>• freiwillige Exkursion</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umdrucke zur Lehrveranstaltung</li> <li>• Übungsaufgaben zur Lehrveranstaltung</li> <li>• Janicki, J.: Schienenfahrzeugtechnik, Mainz: Bahn-Fachverlag</li> <li>• Semitschastnow, I.-F.: Hydraulische Getriebe für Schienenfahrzeuge. Berlin: VEB Verlag Technik.</li> <li>• Feihl, J.: Die Diesellokomotive: Aufbau - Technik - Auslegung, Transpress-Verlag</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Grote, K.-H.,: Dubbel - Taschenbuch für den Maschinenbau. Berlin: Springer-Verlag</li></ul>
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:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Maschinenelemente



## 70010 Technologien und Methoden der Softwaresysteme II

2. Modulkürzel:	050501006	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kenntnis des Softwareentwicklungsprozesses z.B. aus dem Modul „Technologien und Methoden der Softwaresysteme I“		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Methodiken des Softwares-Systems Engineering darstellen und anwenden können</li> <li>• Verfahren des Configurationsmanagement benutzen können</li> <li>• Vorgehensweisen zum Prototyping bei der Softwareentwicklung gegenüberstellen</li> <li>• Formale Methoden zur Entwicklung qualitativ hochwertiger Software anzuwenden</li> <li>• Konzepte des Software Maintenance und Reengineering beurteilen zu können</li> <li>• Datenbanksysteme erklären und einsetzen können</li> <li>• Konzepte der Komplexitätsbeherrschung in der Entwicklung zur Evaluation wählen und erstellen können</li> <li>• Methoden der IoT-Softwaresysteme sowie der Cyber-Security skizzieren können</li> </ul>		
14. Literatur:	Vorlesungsskript Aufzeichnungen der Vorlesungen und Übungen Weiterführende Literaturempfehlungen im Skript		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 700101 Vorlesung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II</li> <li>• 700102 Übung Technologien und Methoden der Softwaresysteme II</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden  Selbststudium: 124 Stunden  Summe: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamerpräsentation

---

20. Angeboten von: Automatisierungstechnik und Softwaresysteme

---

## 70400 Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken

2. Modulkürzel:	072910007	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modellbildung von Maschinen mit komplexer Kinematik</li> <li>• Techniken zur Analyse und Eigenschaftsbestimmung</li> <li>• Kinematische Transformation und Arbeitsraumbestimmung</li> <li>• Methoden für Entwurf und Auslegung</li> </ul>		
14. Literatur:	Präsenzzeit: 56 Stunden  Selbststudium: 124 Stunden  Summe: 180 Stunden		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 704001 Vorlesung Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken I</li> <li>• 704002 Vorlesung Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken II</li> </ul>		
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		

**711                    Zusatzmodul 6 CP anerkannt**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011  
M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022  
M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

**71140                    Module RMIT University**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	60 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022  
M.Sc. Maschinenbau RMIT Incoming Double Degree, PO 104Mel2011

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

**712                    Zusatzmodul 3 CP anerkannt**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011  
M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011  
M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

**713                    Zusatzmodul 3 CP anerkannt**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022  
M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

**714                    Zusatzmodul 6 CP anerkannt**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011
M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---



## 715 Zusatzmodul 6 CP anerkannt

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

**716                    Zusatzmodul 3 CP anerkannt**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022  
M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

**717                    Zusatzmodul 3 CP anerkannt**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022
M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 71730 Auftragsmanagement - Planung und Steuerung der industriellen Produktion

2. Modulkürzel:	072410022	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion		
12. Lernziele:	<p>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.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen typische Gestaltungsfehler im Auftragsmanagement und beherrschen die zentralen Modelle zur ganzheitliche Analyse und Gestaltung.</li> <li>• verstehen Beschreibungs- und Erklärungsmodelle des logistischen Systemverhaltens, können diese zur Logistikanalyse und -gestaltung anwenden und kennen ihre Anwendungsgrenzen.</li> <li>• verstehen die grundlegend relevanten Auftragsabwicklungsprozesse mit ihren Auftragsmanagement-Funktionen und -Methoden und können die Wirkbeziehungen auf das Logistikverhalten analysieren.</li> <li>• kennen die Grundlagen der Auftragsabwicklung nach ERP-Logik.</li> <li>• kennen die typischerweise eingesetzten IT-Werkzeuge, ihre Funktionsumfänge und Anwendungsschwerpunkte.</li> <li>• kennen die Auftragsabwicklungsschritte eines Kundenauftrags im ERP-System und vollziehen diese in der Software SAP nach.</li> <li>• verstehen die Faktoren, die die AM-Gestaltung und -Einführung beeinflussen und wissen, wie bei der Einführung vorzugehen ist.</li> </ul> <p>Integrierte Praxisbeispiele fördern das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Logistisches Grundverständnis</li> </ul>		

- 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:

- 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:

- 717302 Vorlesung Auftragsmanagement 2
  - 717301 Vorlesung Auftragsmanagement 1
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

71731 Auftragsmanagement (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## 71870 IT-Architekturen in der Produktion

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Informatik, Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik (Steuerungstechnik II)		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• 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,</li> <li>• beherrschen die Grundlagen und Methoden der Projektierung von IT-Architekturen in der Produktion,</li> <li>• kennen verschiedene Hardware-Architekturen und können diese in den Kontext der produktionstechnischen Informationstechnologien einordnen,</li> <li>• kennen verschiedene Methoden zum Entwurf von softwarebasierten Systemen und Software-Entwicklungsmethoden,</li> <li>• können auf Basis der erlernten Grundlagen und Methoden kleinere Software-Projekte für die Produktion projektieren und durchführen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in IT-Architekturen mit Bezug zu produktionstechnischen Fragestellungen</li> <li>• Übersicht prinzipieller IT-Architekturen von der Cloud bis zum Mikrocontroller</li> <li>• Grundlagen der IT-Architekturen in der Produktion für cloudbasierte Systeme, Cluster, Industrierechner, Automatisierungstechnik, Embedded Systems, Mikrocontroller, FPGA</li> <li>• Grundlagen von Kommunikations- und Netzwerktechnik in der Produktion</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Methoden der Software-Entwicklung für Produktionssysteme inkl. Anforderungsmanagement, Versionsmanagement, Dokumentation, Testing und Deployment</li><li>• Methoden der Software-Entwicklung im Team</li><li>• Übersicht über Programmiersprachen und integrierte Entwicklungsumgebungen für produktionsorientierte IT-Architekturen</li><li>• Alle Vorlesungsinhalte werden anhand praktischer Beispiele aus der industriellen Anwendung in Übungen vertieft</li></ul>
14. Literatur:	Manuskript und Übungsaufgaben in digitaler Form
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 718701 Vorlesung IT-Architekturen in der Produktion</li><li>• 718702 Übung IT-Architekturen in der Produktion</li></ul>
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

## 71880 Produktionstechnische Informationstechnologien

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Grundlagen der Informations-Prozesse und der Informations-Technik in der Produktentstehung (Fokus auf Fertigungsplanung und Produktion),</li> <li>• können die Methoden der Wertstromanalyse und der Prozessmodellierung in der Produktion erläutern und können diese zur Planung neuer Informationsprozesse in der Produktion anwenden,</li> <li>• verstehen die Grundlagen der Informationsprozesse in der Fertigungsvorbereitung (Digitale Fabrik) und können diese in gewerkebezogene Planungsaufgaben einordnen,</li> <li>• kennen die Wirkzusammenhänge in der Shopfloor-IT und können auf dieser Basis neue Prozesse und IT für Produktionseinrichtungen konzipieren,</li> <li>• können auf Basis eines modularen Ansatzes für das Informationsmanagement in der Produktion neue Informationsprozesse planen,</li> <li>• Kennen den projektbezogenen Planungs- und Steuerungsprozess für die Einführung und Umsetzung von IT-Projekten in der Produktion,</li> <li>• Erkennen die Auswirkungen von "Industrie 4.0" auf die produktionstechnischen Informationstechnologien.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Informations-Prozesse und die Informations-Technik in der Produktion sowie deren Einordnung in das Unternehmensmodell</li> <li>• Grundlagen des Wertstroms und der Prozessmodellierung sowie Einführung in die Prozessmodellierung (BPM)</li> </ul>		



- 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
- 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"><li>• 718801 Vorlesung Produktionstechnische Informationstechnologien</li><li>• 718802 Übung Produktionstechnische Informationstechnologien</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden, davon ca. 8 Stunden Übungen Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Produktionstechnische Informationstechnologien

---

## 71930 Elektrische Verbundsysteme

2. Modulkürzel:	050310025	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Elektrische Energienetze I		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbundbetrieb großer Netze</li> <li>• Besonderheiten bei der Kupplung von Netzen</li> <li>• Netzführung, Energie-Dispatching und Netzleittechnik</li> <li>• Netzregelung in Verbundsystemen</li> <li>• Elektrizitätswirtschaftliche Verfahren und Kostenfragen</li> <li>• Stromhandel</li> <li>• Regulierte Geschäftsfeld der TSO</li> <li>• Exkursion</li> </ul>		
14. Literatur:	Oeding, Oswald: Elektrische Kraftwerke und Netze, Springer-Verlag, 6. Aufl., 2004 Schwab: Elektroenergiesysteme, Springer-Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 719301 Vorlesung Elektrische Verbundsysteme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Power Point, Tafel		
20. Angeboten von:	Energieübertragung und Hochspannungstechnik		

## 71950 Druckluft und Pneumatik

2. Modulkürzel:	041211032	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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.</p>		

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.

Sie verstehen die unterschiedlichen Steuerungen von Kompressoren und kennen die verfügbare Messtechnik für die Analyse des Ist-Zustandes von Druckluftanlagen.

Sie können die Ergebnisse messtechnischer Analysen bewerten und daraus den erforderlichen Handlungsbedarf für die Optimierung ableiten

---

13. Inhalt:

- 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:

- 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](http://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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Beamer gestützte Vorlesung und teilweise Tafelanschrieb, begleitendes Manuskript, Exkursion

---

20. Angeboten von:

Effiziente Energienutzung

---

## 71970                      Regulierungsmanagement in der Energiewirtschaft

2. Modulkürzel:	100150501	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Burkhard Pedell		
9. Dozenten:	Dr. Christoph Müller		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung oder Modul Arbeitswissenschaft oder Modul Fabrikbetriebslehre		
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:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Virtuelle Presentation
20. Angeboten von:	ABWL und Controlling

## 72060                      Module Tongji University

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	60 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72061    Module Tongji University (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Wirkungsgeschichte der Technik		

## 72100      Module Toyohashi University of Technology

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	60 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Sawodny		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 4. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011, 4. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011, 4. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	72101 Module Toyohashi University of Technology (PL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			



## 72150 Analyse und Optimierung industrieller Energiesysteme

2. Modulkürzel:	041211033	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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</p>		

Arbeitsergebnisse überzeugend präsentieren und in auch für nicht Techniker verständlicher Form dokumentieren.

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.

13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieverbrauchstrukturen in Unternehmen</li> <li>• Energiekosten und Kosteneinsparpotentiale</li> <li>• Erarbeitung von Checklisten für die Identifikation von Einsparoptionen in Betrieben</li> <li>• Überschlägige Abschätzung von Effizienzpotentialen</li> <li>• Messtechnik für Temperatur, Druck, Volumen</li> <li>• Einsatz von Datenloggern zur Erfassung von Messwertzeitreihen</li> <li>• Hemmnisse und Erfolgsfaktoren bei der Umsetzung von Effizienzmaßnahmen</li> </ul> <p>Ergänzend wird eine energietechnische Exkursion angeboten, eine Teilnahme ist freiwillig.</p>
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:	<p>Präsenzzeit: 28 h</p> <p>Selbststudium: 62 h</p> <p>Gesamt: 90 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Effiziente Energienutzung

## 72220 Digitale Transformation in der Industrie 1

2. Modulkürzel:	072410998	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Albrecht WinterErnst Esslinger-Wöhrle		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	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		
14. Literatur:	Handbuch Industrie 4.0 Bd. 1, 2 u. 3. Vogel-Heuser, Birgit (Ed.), Bauernhansl, Thomas (Ed.), Ten Hompel, Michael (Ed.).2017 Springer-Vieweg, Wiesbaden		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 722201 Vorlesung Digitale Transformation in der Industrie 1</li> <li>• 722202 Exkursion Digitale Transformation in der Industrie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Beamer-Präsentation		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 72221 Digitale Transformation in der Industrie 1 (BSL), Schriftlich  
oder Mündlich, Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## 72230 Sustainability in High-Tech-Unternehmen - mit Nachhaltigkeit zum Weltmarktführer

2. Modulkürzel:	072410999	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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"><li>• 722301 Sustainability in High Tech Unternehmen - mit Nachhaltigkeit zum Weltmarktführer</li><li>• 722302 Exkursion 1 Tag zu Firmen des Campus Schwarzwald</li></ul>
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

## 72350 Nachhaltige Energieversorgung und Rationelle Energienutzung

2. Modulkürzel:	041210010	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Thermodynamik, Grundlagen der Energiewirtschaft und Energieversorgung (z.B. Modul Energiewirtschaft und Energieversorgung)		

12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen der rationellen Energieanwendung und können die wichtigsten Methoden zur quantitativen Bilanzierung und Analyse von Energiesystemen anwenden und sind damit in der Lage, Energiesysteme zu bewerten.
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzepte der Nachhaltigkeit</li> <li>• Analysemethoden des energetischen Zustandes von Anlagen und Systemen</li> <li>• Pinch-Analyse</li> <li>• Exergoökonomische Methode</li> <li>• Abwärmenutzungsoptimierung</li> <li>• Wärmerückgewinnung</li> <li>• Einsatz von Wärmepumpen</li> <li>• Systemvergleiche von Energieanlagen</li> <li>• Systeme mit Kraft-Wärme-Kopplung</li> <li>• Energiemanagementsysteme und Energie-Audits, Organisation von Energieeffizienz in Unternehmen</li> </ul>
14. Literatur:	line-Manuskript, Daten- und Arbeitsblätter
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 723501 Vorlesung und Übung Techniken der rationellen Energieanwendung</li> </ul>
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



## 72500 Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	mathematische und physikalische Grundkenntnisse aus dem Bachelor		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlegendes Verständnis vom Herzen</li> <li>• Verständnis von nichtlinearer Dynamiken in der Biologie</li> <li>• Implementierung eines einfachen Herzmodells in Matlab</li> <li>• Verständnis und Nutzen der Interdisziplinarität</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Teil 1 - Grundlagen des Herzens als Modellsystem</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aufbau, Funktion und Elektrophysiologie des Herzens</li> </ul> <p><b>Teil 2 - Forschung und Medizin</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Krankheitsbilder und Therapeutische Methoden (AED, ICD, etc.)</li> <li>• Experimentelle Methoden (in-vitro, in-vivo, ex-vivo)</li> </ul> <p><b>Teil 3 - Modellieren von Herzdynamiken</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konzept der Erregbarkeit und Wellenausbreitung</li> <li>• Mathematische Prinzipien der Herz-Dynamik-Modellierung</li> <li>• Einführung in die Modellierung (Matlab)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematical Physiology (I und II), Keener und Sneyd, Springer</li> <li>• An Introduction to Cardiovascular Physiology, Levick, Hodder Arnold</li> <li>• Nonlinear Dynamics and Chaos, Strogatz</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 725001 Vorlesung Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken</li> <li>• 725002 Laborübung Einführung in die Modellierung von Herz-Dynamiken</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p><b>Vorlesung: [2.0 SWS]</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Präsenzzeit: 28h</li> <li>• Vor- und Nachbereitung: 56h</li> </ul> <p><b>Übung [3.0 SWS] (1 Woche Block):</b></p>		

- 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
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Biobasierte Materialien

---

## 72760 Flugmechanik und Luftfahrtsysteme I

2. Modulkürzel:	060200010	5. Moduldauer:	Zweimestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Walter Fichter		
9. Dozenten:	Walter FichterBjörn Annighöfer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik 1-3 Technische Mechanik Numerische Simulation Physik und Grundlagen der Elektrotechnik Grundlagen C-Programmierung und Rechnerntechnik Grundlagen Matlab-Programmierung		
12. Lernziele:	<p><b>Flugmechanik:</b></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelle der Flugzeugbewegung zu bilden mit der Komplexität, die der jeweiligen Anwendung angemessen ist,</li> <li>• das Bewegungsverhalten bzgl. Stabilität, Eigendynamik usw. zu analysieren,</li> <li>• Flugsimulationsprogramme zu verstehen, entwerfen und zu modifizieren.</li> </ul> <p><b>Luftfahrtsysteme I:</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Funktionsweise von digitalen, verteilten Systemen erklären, d.h. Prozessor, Microcontroller, Speicher, Bussysteme und Betriebssystemen,</li> <li>• können das Zeitverhalten digitaler, verteilter Systeme verstehen und bewerten (besonders Echtzeitsysteme) und</li> <li>• kennen die in der Luftfahrt gebräuchlichsten Technologien, z.B. ARINC653, AFDX, CAN-Bus.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Flugmechanik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Koordinatensysteme und Transformationen</li> <li>• Herleitung verschiedener Bewegungsmodelle (nichtlinear, 6 Freiheitsgrade und 3 Freiheitsgrade) und Kriterien für deren Einsatz</li> <li>• Aufbau von Flugsimulationen, Initialisierung und Parametrisierung</li> <li>• Berechnung von stationären Flugzuständen</li> <li>• Linearisierung der Bewegungsmodelle mit 6 Freiheitsgraden</li> <li>• Analyseverfahren und Analyse der Bewegungsgleichungen im Zeitbereich</li> </ul>		

- statische Stabilität

#### **Luftfahrtsysteme I:**

- Luftfahrtsysteme und Avionik
- digitale Luftfahrtsysteme
- digitales Rechnen
- eingebettete Systeme
- Echtzeit
- Betriebssysteme
- Echtzeitbetriebssystem
- Ein- und Ausgabe
- digitale Bussysteme
- luftfahrttaugliche Bussysteme
- Cockpit

---

#### 14. Literatur:

##### **Flugmechanik:**

Fichter, Grimm. Flugmechanik. Shaker-Verlag, Aachen, 2009.

Stevens, Lewis. Aircraft Control and Simulation, 2nd Edition. Wiley, 2003.

Brockhaus. Flugregelung. Springer, 1994

Vortragsfolien, Vortragsübungen und Matlab-Files im Netz.

##### **Luftfahrtsysteme I:**

Moir Seabridge. Civil Avionics Systems. Professional Engineering Publishing Limited, London, 2003.

Krishna e.a. Real Time Systems. Mc Graw Hill, 1997.

Kopetz. Real-Time Systems. Kluwer Academic Publisher, 1997.

---

#### 15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 727601 Vorlesung Flugmechanik
- 727602 Übung Flugmechanik
- 727603 Vorlesung Luftfahrtsysteme I
- 727604 Übung Luftfahrtsysteme I

---

#### 16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesungen und darauf abgestimmte Vortragsübungen

---

#### 17. Prüfungsnummer/n und -name:

72761 Flugmechanik und Luftfahrtsysteme I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

---

#### 18. Grundlage für ... :

Lenkverfahren, Optimalsteuerung in der LRT, Flugregelung, Flugregelungsentwurf, Luftfahrtsysteme 2

---

#### 19. Medienform:

Zuhilfenahme von Laptop und Beamer

---

#### 20. Angeboten von:

Flugmechanik und Flugregelung

---

## 73270 Gitter-Wellenleiter Strukturen für Hochleistungslaser

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Folien der Vorlesungen</li> <li>- E. G. Loewen and E. Popov: Diffraction gratings and applications, M. Dekkers, Inc. (1997)</li> <li>- Publications IFSW: <a href="http://www.ifsw.uni-stuttgart.de">www.ifsw.uni-stuttgart.de</a></li> </ul>		
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		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 73440 Nonlinear Structural Dynamics

2. Modulkürzel:	060400405	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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"> <li>• kennen die technische Bedeutung nichtlinearer Vorgänge der Strukturdynamik.</li> <li>• sind mit den besonderen Eigenschaften und Phänomenen freier, selbsterregter und erzwungener Schwingungen nichtlinearer Systeme vertraut.</li> <li>• können nichtlineare Schwingungen mit geeigneten Hilfsmitteln darstellen und deuten.</li> <li>• können analytische und numerische Näherungsmethoden zur Berechnung nichtlinearer Schwingungen anwenden.</li> </ul>		
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.</p> <p>Die Veranstaltung umfasst die folgenden Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• nichtlineare Einfreiheitsgradsysteme: ungedämpfte und gedämpfte Eigenschwingungen, selbsterregte Schwingungen, erzwungene Schwingungen</li> <li>• Nichtlineare Moden, Lokalisierung, nichtlineare Schwingungstilger</li> <li>• Theorie deterministischer, differenzierbarer dynamischer Systeme mit endlich vielen Zustandsgrößen: Attraktoren, Chaos, Verhalten nahe Fixpunkten und Grenzzyklen, Stabilitätsbegriffe</li> <li>• Näherungsmethoden: Harmonische Balance, Mittelungsverfahren, numerische Zeitschrittintegration und Schießverfahren</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 734402 Übung Nonlinear Structural Dynamics</li> <li>• 734401 Vorlesung Nonlinear Structural Dynamics</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesungen und Übungen		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73441 Nonlinear Structural Dynamics (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vorlesungsfolien, Aufschriebe, Matlab-Beispiele		

20. Angeboten von:

---

**73460                    Digitale Transformation in der Industrie 2**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011  
M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 734601 Digitale Transformation in der Industrie 2, Vorlesung
- 734602 Digitale Transformation in der Industrie 2, Übung

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---



## 73480 Fabrikplanung

2. Modulkürzel:	072410026	5. Moduldauer:	Zweimestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
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 Fabrikplanung1 bekannte fabrikplanungsspezifische Vorgehensweise wird im Rahmen der Vorlesung vertieft und mit weiteren Aspekten wie</p>		

z.B. Planungsdetailierung, 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 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:

---

## 73490 Fabrikplanung 1

2. Modulkürzel:	072410025	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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><b>Kettner, H., Schmidt, J., Grein, H.-R.:</b> Leitfaden der systematischen Fabrikplanung. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1984.</p> <p><b>Aggteleky, B.:</b> Fabrikplanung: Werksentwicklung und Betriebsrationalisierung München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 1990.</p> <p><b>Schmigalla, H.:</b> Fabrikplanung: Begriffe und Zusammenhänge. München: Carl Hanser Verl., 1995.</p>		

**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:	• 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:	

---

## 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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 735001 Simulationsgestützte Planung und Auslegung von Produktionsanlagen, Vorlesung mit integrierter Übung</li> </ul>		
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:			

**73570****Digitale Transformation in der Industrie I/II**

2. Modulkürzel:	072410997	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlegende Kenntnisse in Nachhaltigkeitskonzepten, Betriebswirtschaftslehre und Produktionstechnik sind von Vorteil, jedoch kein Muss.		
12. Lernziele:	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, - 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:	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		

14. Literatur:	Handbuch Industrie 4.0 Bd. 1, 2 u. 3. Vogel-Heuser, Birgit (Ed.); Bauernhansl, Thomas (Ed.); Ten Hompel, Michael (Ed.). 2017 Springer-Vieweg, Wiesbaden
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 735701 Digitale Transformation in der Industrie I, Vorlesung</li><li>• 735702 Digitale Transformation in der Industrie II, Vorlesung</li><li>• 735703 Exkursion: 1 Tag zu Firmen des Campus Schwarzwald</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	73571 Digitale Transformation in der Industrie I/II (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Tafel, interaktive rechnergestützte Übung, Filme
20. Angeboten von:	

## 74200 Additive Fertigung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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. WeiheProf. Dr. rer. nat. Dr. h. c. mult. R. GadowProf. Dr.-Ing. C. Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde		
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	<b>1. Einleitung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Geschichte</li> <li>• Was ist additive Fertigung</li> <li>• Einsatzgebiete</li> </ul> <b>2. Prozesskette:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vom CAD bis zum Endprodukt</li> </ul> <b>3. Additive Fertigung – Metallische Werkstoffe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pulverbettbasierte Verfahren</li> <li>• Formschweißverfahren</li> <li>• Werkstofftechnische Grundlagen</li> </ul>		



- Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion
- Anwendung
- Qualitätsmanagement
- Additive Fertigung – Kunststoffe
- Additive Fertigungsverfahren für Kunststoffe
- Möglichkeiten und Potenziale in der Konstruktion
- Anwendung
- Qualitätsmanagement
- Additive Fertigung – Keramik
- 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
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

## 74360 Lärmarme Maschinenkonstruktion

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TylI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:	1. Beispiele für Entstehungsmechanismen von technischen Geräuschen, wie z.B. Körperschall, Fluid- und Gasschall oder weitere technische Schallquellen 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 3. Minderung der Luftschallausbreitung. Es werden sekundäre Maßnahmen, wie Dämmung, Dämpfung und Kapselung behandelt. Dabei spielen die Übertragungswege eine besondere Rolle. 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.		
14. Literatur:	Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 743601 Lärmarme Maschinenkonstruktion, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74361 Lärmarme Maschinenkonstruktion (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 74450 Rotordynamik von Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	042000800	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik III + IV, Hydraulische Strömungsmaschinen in der Wasserkraft, Technische Schwingungslehre, Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die mechanischen Grundlagen zur Beschreibung des dynamischen Verhaltens von Rotoren. Sie können das im allgemeinen techni-schen Anwendungsfall nicht-lineare Schwingungssystem linearisieren und hin-sichtlich Eigenschwungsverhalten, 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.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Rotordynamik. Erläuterung wichtiger rotordynamischer 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. Betrachtung komplexer Rotor-Lager-Systeme. Dies beinhaltet die benötigten Lagerkennwerte (Lagersteifigkeiten und Dämpfungen) und die Anwendung für horizontale und vertikale Rotoren einschließlich elektromagnetischer sowie strömungsinduzierter Effekte. Rechenverfahren u.a. die Methode der Finiten Elemente werden auf einige Beispiele rotordynamischer Problemstellungen angewendet. Gewonnene Erkenntnisse finden sich in den Ergebnissen numerischer Rechnungen wieder. Behandlung betriebssicherer Auslegung von Rotoren.		
14. Literatur:	Gasch, Robert; Nordmann, Rainer; Pfützner, Herbert: Rotordynamik, Springer Verlag, 2006 Krämer, Erwin: Dynamics of Rotors and Foundations, Springer Verlag, 1993 Dresig, Hans; Holzweißig, Franz: Maschinendynamik, Springer Verlag, 2011		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 744501 Rotordynamik von Turbomaschinen, Vorlesung</li> <li>• 744502 Rotordynamik von Turbomaschinen, Übung</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung und Übung
17. Prüfungsnummer/n und -name:	74451 Rotordynamik von Turbomaschinen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Projektor, Tafelanschrieb, Overhead
20. Angeboten von:	

## 74500 DOE – Effiziente, statistische Versuchsplanung

2. Modulkürzel:	072600011	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
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:	Testplanung - Warum wird getestet - Versuchsaufbau, -ablauf und -klassierung - System- und Datenanalyse - Hypothesentests und Varianzanalyse Effiziente Versuchsplanung - DOE-Grundidee - Faktorielle Versuchspläne - Wirkungsflächenversuchspläne - Effektanalyse und Modellbildung		

Schlüsselfaktoren für die erfolgreiche Versuchsplanung - Fehlerarten und Trennschärfe - Planung der Aufwände - Randomisierung und Blockbildung - Nicht normalverteilte Daten / Lebensdauer-DOE  
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 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:

## 74520 Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Elisete Pedrollo		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>745201 Schnelle und genaue Multi-Domain Physics Simulation, Vorlesung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 74980 Computational Dynamics for Robotics

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technische Mechanik I-III		
12. Lernziele:	<p>Students:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are able to use an off-the-shelf dynamics engine to model simple mechanical systems.</li> <li>• 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"> <li>• physical and numerical vectors, coordinate systems, transformations, as well as their derivatives.</li> <li>• the properties of inertia/mass matrices in Euclidean-, generalized-, and contact coordinates.</li> <li>• angular momentum and kinetic moment of rigid bodies.</li> <li>• constraint Jacobians as generalized lever-arms.</li> </ul> </li> <li>• can classify constraints as explicit/implicit, uni-/bilateral, reho-/ scleronomic, (non-)/holonomic.</li> <li>• can determine the Denavit–Hartenberg parameters for robotic joints.</li> <li>• are able to derive the equations of motion for complex multibody dynamic systems using projected Newton-Euler Equations.</li> </ul>		



- 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:

There is no official course book, but I will refer to parts of the following books:

- Amirouche, F.: Computational Methods in Multibody Dynamics
  - Pfeiffer, F. ;;;;;; Glocker, C.: Multibody Dynamics with Unilateral Contacts
  - Shabana, A.: Dynamics of Multibody Systems
- Additional Reading:
- 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:

- 749802 Computational Dynamics for Robotics, Übung
- 749801 Computational Dynamics for Robotics, Vorlesung

---

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:

---

**75330****Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen 1**

2. Modulkürzel:	042000900	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche und naturwissenschaftliche Grundlagen, Technische Strömungslehre, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die numerische Strömungsmechanik</li> <li>• Navier-Stokes-Gleichungen</li> <li>• Turbulenzmodelle</li> <li>• Finite Differenzen, Finite Volumen</li> <li>• Algorithmen zur Strömungsberechnung</li> <li>• Netzerzeugung</li> <li>• Parametrisierung und Systemvereinfachungen</li> <li>• Optimierungsalgorithmen</li> <li>• Anwendung Turbomaschine</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript "Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendung"</li> </ul> Zur Vertiefung: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Laurien, E.; Oertel, H.; Numerische Strömungsmechanik; ISBN 978-3-658-03144-2</li> <li>• Weicker, K.; Evolutionäre Algorithmen; Springer Vieweg; ISBN 978-3-658-09957-2</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 753301 Numerische Strömungsmechanik mit Optimierungsanwendungen Vorlesung mit Übung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung mit Übung, 4,0 SWS		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Präsentation, Projektor, Tafelanschrieb

---

20. Angeboten von:

---

## 75360 Trajektoriengenerierung

2. Modulkürzel:	074710018	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 75390 Auftragsmanagement I – Planung und Steuerung der industriellen Produktion

2. Modulkürzel:	072410024	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. habil. Hans-Hermann Wiendahl		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. habil. Hans-Hermann Wiendahl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion		
12. Lernziele:	<p>Diese Vorlesung vermittelt ein grundlegendes Verständnis zur Ablaufplanung und -steuerung von Produktionsunternehmen, typische Praxisprobleme sowie Modelle, Methoden und Abläufe um diese zu lösen.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen typische Gestaltungsfehler im Auftragsmanagement und beherrschen die zentralen Modelle zur ganzheitliche Analyse und Gestaltung.</li> <li>• verstehen Beschreibungs- und Erklärungsmodelle des logistischen Systemverhaltens, können diese zur Logistikanalyse und -gestaltung anwenden und kennen ihre Anwendungsgrenzen.</li> <li>• kennen die Grundlagen der Auftragsabwicklung nach ERP-Logik.</li> <li>• verstehen die grundlegend relevanten Auftragsmanagement-Funktionen und -Methoden und können die Wirkbeziehungen auf das Logistikverhalten analysieren.</li> </ul> <p>Die Integration von Praxisbeispielen fördert das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung</li> <li>• Logistisches Grundverständnis</li> <li>• Grundlagen der Planung und Steuerung</li> <li>• AM-Funktionen und Methoden</li> <li>• AM-Konfiguration</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsskript</p> <p>Bücher:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wiendahl, Hans-Herrmann: Auftragsmanagement der industriellen Produktion – Grundlagen, Konfiguration, Einführung. Springer 2011</li> <li>• Wiendahl,</li> </ul>		

Hans-Peter; Wiendahl, Hans-Hermann: Betriebsorganisation für Ingenieure. 9. Aufl. Hanser 2020

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen: • 753901 Vorlesung Auftragsmanagement 1

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: *Power-Point Präsentationen, Simulationsspiele, Filme, Flipchart und Tafel*

---

20. Angeboten von:

---

**75400                    Energetische Optimierung der Produktion I / II**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	4	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:	Prof. Dr.-Ing. Dipl.-Kfm. Alexander Sauer		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 754001 Vorlesung Energetische Optimierung der Produktion I</li><li>• 754002 Vorlesung Energetische Optimierung der Produktion II</li></ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			



## 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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
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:			

## 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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 754201 Sustainability in High-Tech Unternehmen I / II</li> <li>• 754202 Exkursion: 1 Tag zu Firmen des Campus Schwarzwald</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 75480 Strategien in der Produktion

2. Modulkürzel:	072410023	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	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		
14. Literatur:	<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>		

*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:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: *Beamer, Tafel, Flipchart*

---

20. Angeboten von:

---

## 75490 Führung und Management in High-Tech-Unternehmen

2. Modulkürzel:	072410996	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Harald JungJan Oetting		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Energetische Optimierung der Produktion I/II</i>		
12. Lernziele:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
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:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---

## 75730 Grundlagen und Technologien der Faserverbund- und Holzwerkstoffbearbeitung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104TgI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Teil 1:</p> <p>Wissen-Verstehen:</p> <p>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 Maschinenteknologie. Weiter werden Kenntnisse zur Bewertung der spanend erzeugten Qualität am Werkstoff und dessen fachgerechte Beurteilung vermittelt.</p> <p>Wissen-Verstehen-Anwenden:</p> <p>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.</p> <p>Teil 2:</p> <p>Wissen-Verstehen:</p> <p>Die Studierenden erwerben ein Verständnis für die grundlegenden Anlagen und Produktionsprozesse in der Holzbearbeitung und Holzwerkstoffaufbereitung. Sie verstehen die Anforderungen an die Holzverarbeitung, die energetischen Zusammenhänge innerhalb der Fertigungsprozesse und die beteiligte Maschinenteknik. Daneben werden die Anforderungen an Maschinen und Prozesstechnik für die Bearbeitung faserverstärkter Verbundwerkstoffe aufgezeigt.</p> <p>Wissen-Verstehen-Anwenden:</p> <p>Die Studierenden lernen die verschiedenen Fertigungsverfahren in der Wertschöpfungskette zu beurteilen und die für die jeweilige Anwendung geeigneten Verfahren auszuwählen.</p> <p>Urteilsvermögen:</p>		

Weiterhin entwickeln die Studierenden ein Verständnis für faserbasierende Werkstoffe und die abgeleiteten Produkte sowie die einzusetzende Maschinenteknik.

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

---

13. Inhalt:

Teil 1: Grundlagen und Verfahren der 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:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---



## 75790      **Praktikum Spezialisierungsfach Produktionstechnische Informationstechnologien**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 757901 Hardwarenahes C-Programmieren</li> <li>• 757902 Kinematische Modellierung und Simulation von Produktionsanlagen</li> <li>• 757903 Factory-Navigator</li> <li>• 757904 Prozessmodellierung von Produktionsanlagen</li> <li>• 757905 Hydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik</li> <li>• 757906 Programmierung einer speicherprogrammierbaren Steuerung (SPS)</li> <li>• 757907 Programmierung eines Industrieroboters</li> <li>• 757908 Programmierung einer Werkzeugmaschine</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75791    Praktikum Spezialisierungsfach Produktionstechnische Informationstechnologien (USL), , Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 75960 Deep Learning

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge about matrix computation, probability theory as well as basic knowledge about optimization as from the course "Advanced mathematics for signal and information processing" are highly recommended.		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Understand the basic concepts of machine learning</li> <li>• Understand the differences between signal processing and machine learning</li> <li>• Understand the differences between conventional machine learning and deep learning</li> <li>• Understand different types of deep neural networks</li> <li>• Be able to program in Python/Keras/Tensorflow</li> <li>• Be able to use deep neural networks to solve practical problems</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Machine learning basics</li> <li>• Fully connected neural networks</li> <li>• Advanced optimization techniques</li> <li>• Regularizations</li> <li>• Convolutional neural networks</li> <li>• Recurrent neural networks</li> <li>• Unsupervised and generative models (autoencoder, variational autoencoder, GAN)</li> <li>• Future trends</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Christopher M. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer, 2006</li> <li>• Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016</li> <li>• Recent papers about deep learning</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 759601 Deep learning, Lecture</li> <li>• 759602 Integrated mini lab: Introduction into Tensorflow and Keras + Programming practice</li> <li>• 759603 Invited talks: Deep learning applications</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 46 h Self study: 134 h Total: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75961 Deep Learning (PL), , 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Computer, beamer, video recording		
20. Angeboten von:			

## 75990 Medical Measurement Methods

2. Modulkürzel:	75300400	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Pott		
9. Dozenten:	Pott, Peter; Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	-		
12. Lernziele:	Dieser Kurs vermittelt den Teilnehmern praktisches Wissen und Verständnis für eine Reihe gängiger und moderner Sensoren für medizinische Anwendungen. Den Studierende wird gezeigt, wie sie den geeigneten Sensor für eine bestimmte Anwendung gemäß den Designanforderungen auswählen und die geeignete Schaltung aufbauen, damit der Sensor ordnungsgemäß funktioniert. Zuletzt werden Messmerkmale und eine geeignete Analyse der Ergebnisse vermittelt.		
13. Inhalt:	Einführung in die Messmerkmale, wie man einen mechanischen Wert in einen elektrischen Wert umwandelt, wie man Temperatur, Höhe, Geschwindigkeit, Masse, Drehmoment, Blutdruck, Blutfluss und Muskelkontraktion (schwach verrauschte Signale) eines Patienten misst		
14. Literatur:	S. Figliola and D. Beasley 2014: <i>Theory and Design for Mechanical Measurements</i> , 6th Edition, available in UB Stuttgart. C. de Silva 2016: <i>Sensor Systems. Fundamentals and Applications</i> , available in UB Stuttgart. J. Webster 1998: <i>The Measurement, Instrumentation, and Sensors Handbook</i> , available in UB Stuttgart.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 759901 Medical Measurement Methods, Lecture with Exercises		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	75991 Medical Measurement Methods (PL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Vortrag mit Projektor und Tafel, Praktische Aufbauten und Experimente		
20. Angeboten von:			

## 76140 Fluidische Mikrosysteme

2. Modulkürzel:	Fluidische Mikrosysteme	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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:	Fundamentals and Applications of Microfluidics, S. Werely and N.T. Nguyen, Artech House, 2002 Microsystem Engineering of Lab-on-a-Chip Devices, O. Geschke, H. Klark, P. Telleman, Wile-VCH, 2008 Theoretical Microfluidics, H. Bruss, Oxford Master Series in Physics, 2007		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 761401 Fluidische Mikrosysteme, Vorlesung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Beamerpräsentation, Tafel		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Tafel		
20. Angeboten von:			

## 76150                      Optische Mikrosysteme

2. Modulkürzel:	Optische Mikrosysteme	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Tafel		
20. Angeboten von:			

**76160****Smart Manufacturing in der Verfahrenstechnik**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Regelungstechnik und Systemdynamik, Grundlagen der Verfahrenstechnik und der Modellierung verfahrenstechnischer Prozess		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	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: - 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		

Dabei wird anhand zahlreicher Praxisbeispiele ein Bewusstsein für die Aufwände 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:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Folien, Tafel und PC-basierte Simulation verschiedener Anwendungsbeispiele
20. Angeboten von:	

---

## 76190 Nukleare Abfälle

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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. StarflingerCorbinian Nigbur, M.Sc.		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011		
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"> <li>1. Motivation and aim of the lecture <ul style="list-style-type: none"> <li>- Situation worldwide, accidents with radioactive waste</li> </ul> </li> <li>2. Basics in physics <ul style="list-style-type: none"> <li>- Atomic structure and binding energy</li> <li>- Radioactivity</li> <li>- Table of nuclides</li> <li>- Radiation physics</li> </ul> </li> <li>3. Basics in radioprotection <ul style="list-style-type: none"> <li>- Exposure to radiation and health risks</li> <li>- Radioprotection measures</li> </ul> </li> <li>4. Radioactive waste management <ul style="list-style-type: none"> <li>- Definitions, classifications, laws, ethics</li> </ul> </li> <li>5. Generation of nuclear waste <ul style="list-style-type: none"> <li>- Waste from R;;D and radioisotope use</li> <li>- Nuclear power plants (introduction)</li> <li>- Nuclear power plants (wastes)</li> <li>- Uranium mining and fuel fabrication</li> <li>- Fuel Reprocessing and P;;T (partitioning and transmutation)</li> </ul> </li> <li>6. Decommissioning of nuclear power plants <ul style="list-style-type: none"> <li>- Approaches, amount of wastes, decommissioning planning, techniques</li> </ul> </li> <li>7. Radioactive waste treatment <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principles, gaseous waste, liquid waste, solid waste, solidification</li> </ul> </li> </ol>		



	8. Transportation of radioactive waste - 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:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen
20. Angeboten von:	

## 76200      Schaufelschwingungen in Turbomaschinen

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Malte Krack		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Malte Krack Prof. Dr.-Ing. Damian Vogt		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Matlab-Erfahrung ist hilfreich		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die technische Bedeutung von Schaufelvibrationen in Turbomaschinen und verstehen die zugrundeliegenden dynamischen Wechselwirkungen zwischen Strömung und Struktur</li> <li>• können analytische und numerische Methoden zur aeromechanischen Auslegung anwenden</li> </ul>		
13. Inhalt:	Eine zentrale Herausforderung bei der Entwicklung energie- und materialeffizienterer sowie leiserer Turbomaschinen ist die Anfälligkeit der Schaufeln gegenüber aero-elastischen Vibrationen. Diese interdisziplinäre Veranstaltung gibt zunächst einen Überblick zu den Ursachen und Erscheinungsformen von Schaufelvibrationen. Die wichtigen dynamischen Wechselwirkungen zwischen Struktur und Strömung werden mit mathematischen Modellen beschrieben, untersucht und veranschaulicht. Neben Methoden zur analytischen Abschätzung kommen auch numerische Methoden der Strömungsmechanik und der Finite Elemente Analyse zum Einsatz. Die Veranstaltung umfasst die folgenden Themen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kurze Wiederholung der relevanten Schwingungstheorie</li> <li>• Eigenmoden von Einzelschaufeln und Laufrädern</li> <li>• aerodynamischer Einfluss: äußere Lasten, Dämpfung und Steifigkeit</li> <li>• synchrone und nicht-synchrone erzwungene Schwingungen, Flattern</li> <li>• Einfluss von Verstimmung und mechanischer Dämpfung</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 762001 Schaufelschwingungen in Turbomaschinen, Vorlesung</li> <li>• 762002 Schaufelschwingungen in Turbomaschinen, Übung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Turbomachinery Blade Vibrations: 90h (Präsenzzeit 28h, Selbststudium 62h)		

Übung Turbomachinery Blade Vibrations: 90h (Präsenzzeit 28h, Selbststudium 62h)

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 76201 Schaufelschwingungen in Turbomaschinen (PL), Schriftlich, 45 Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Aufschriebe, Folien, Kurzvideos, Matlab-Beispiele

---

20. Angeboten von:

---

## 76360 Kognitive Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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"> <li>- Perzeption und Kognition, - Lernen und Wissensrepräsentation, - Planung, Entscheidungsfindung und Schlussfolgern, sowie - Interaktion 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 Systeme wie bspw. Roboter in die Produktion, der Vernetzung oder der automatischen Prozesssteuerung und –optimierung behandelt.</li> </ul>		
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:	

## 76600 Maschinelles Lernen in der Systemdynamik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I+II, Informatik (Programmierung), Statistik		
12. Lernziele:	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.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überblick über verschiedene Machine Learning Ansätze und deren Anwendung in der Systemdynamik</li> <li>• Wahrscheinlichkeitstheorie</li> <li>• Lineare Funktionsapproximation</li> <li>• Künstliche Neuronale Netze</li> <li>• Reinforcement Learning</li> <li>• Anwendungen in der Systemdynamik</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ethem Alpaydin, Maschinelles Lernen, Oldenbourg Verlag, 2008</li> <li>• Künstliche Intelligenz für Ingenieure: Methoden zur Lösung ingenieurtechnischer Probleme mit Hilfe von Regeln, logischen Formeln und Bayesnetzen, Jan Lunze, De Gruyter Oldenbourg, 2016</li> <li>• Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Es werden die Vorlesungsfolien bereitgestellt.</li> </ul>		
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:			

## 76870 Data Science in der Produktion

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
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"> <li>- die Grundlagen der Erhebung und Verarbeitung von großen Datenmengen aus der diskreten, getakteten Fertigung bzw. Produktion erläutern</li> <li>- mit Methoden der Statistik eine grobe bzw. erste Analyse von großen Datenmengen durchführen</li> <li>- die Grundlagen und Anwendungen des Vorgehensmodells CRISP-DM erläutern</li> <li>- Methoden für Datenmodellierung und Datenaufbereitung für große Datenmengen aus der Produktion anwenden</li> <li>- methodisch große Datenmengen evaluieren</li> <li>- die verschiedenen Arten der Visualisierung großer Datenmengen erläutern und anwenden</li> <li>- projektbezogene Einführungs- und Umsetzungsszenarien für die Data Science in der Produktion beschreiben</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Block A: Einführung, Begriffsdefinition und Grundlagen der Statistik</li> <li>- Block B: Vorgehensmodelle und Einführung in CRISP-DM</li> <li>- Block C: Geschäfts- und Datenverständnis (Daten sammeln, speichern und Daten verstehen)</li> <li>- Block D: Daten aufbereiten, Datenmodellierung</li> <li>- Block E: Evaluierung und Visualisierung/Bereitstellung der Daten</li> <li>- Block F: Ausblick</li> <li>- Begleitung durch Anwendungsbeispiele und Übungen</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 768701 Data Science in der Produktion, Vorlesung mit integrierter Übung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	76871 Data Science in der Produktion (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 77910 Advanced Mathematics for Signal and Information Processing

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bin Yang		
9. Dozenten:	Bin Yang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Solid knowledge in mathematics of Bachelor level, Basic knowledge in signals and systems		
12. Lernziele:	Learn advanced vector and matrix computations Learn probability, random variables and stochastic processes Learn the basics of optimization		
13. Inhalt:	Advanced vector and matrix computations Probability, random variables and stochastic processes Introduction to optimization		
14. Literatur:	Lecture materials, video recordings T. K. Moon and W. C. Stirling: Mathematical methods and algorithms for signal processing, Prentice Hall, 2000. G. W. Stewart: Introduction to Matrix Computations, Prentice Hall, 1973 A. Papoulis: Probability, random variables and stochastic processes, McGraw-Hill, 1991 S. Kay: Intuitive probability and random processes using MATLAB, Springer, 2005 S. Boyd and L. Vandenberghe, Convex optimization, Cambridge University Press, 2004 R. J. Wilson, Introduction to Graph Theory, Prentice Hall, 5. edition, 2010		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 779101 Vorlesung Advanced Mathematics for Signal and Information Processing</li> <li>• 779102 Übung Advanced Mathematics for Signal and Information Processing</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Presence time: 56h Self study: 124h Total: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Computer, beamer, video recording		
20. Angeboten von:	Netzwerk- und Systemtheorie		



## 78000 Agile Entwicklung automobiler Systeme

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
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 dieentsprechenden Rahmenbedingungen und Voraussetzungen.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Entwicklung automobiler Systeme</li> <li>• Agile Entwicklung in Teams</li> <li>• Agile Entwicklung im Projekt</li> <li>• Agile Transformation und Digitalisierung</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Manifesto for Agile Software Development</li> <li>• Scaled Agile Framework - SAFe</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 780001 Vorlesung Agile Entwicklung automobiler Systeme		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 69 h <b>Gesamt: 90 h</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Übungen		
20. Angeboten von:	Kraftfahrzeugmechatronik		

## 78020 Grundlagen der Fahrzeugantriebe

2. Modulkürzel:	070810003	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse aus den Fachsemestern 1 bis 4 (Bachelor)		

12. Lernziele:	Die Studenten kennen die Teilprozesse des Verbrennungsmotors. Sie können thermodynamische Analysen durchführen und Kennfelder interpretieren. Bauteilbelastung und Schadstoffbelastung bzw. deren Vermeidung (innermotorisch und durch Abgasnachbehandlung) können bestimmt werden.
13. Inhalt:	<p>I: Einführung; Definition und Einteilung; Ausführungsbeispiele; thermodynamische Vergleichsprozesse; Kenngrößen</p> <p>II: Kraftstoffe; Gemischbildung, Zündung und Verbrennung beim Ottomotor; Gemischbildung, Verbrennung und Schadstoffentstehung beim Dieselmotor; Ladungswechsel; Aufladung; Schmierölkreislauf; Kühlung</p> <p>III: Elektrifizierung des Antriebsstranges; Hybridkonzepte</p> <p>IV: Auslegung des Verbrennungsmotors; Triebwerksdynamik; Konstruktionselemente; Abgasemissionen; Geräuschemissionen</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsmanuskript</li> <li>• Bosch: Kraftfahrtechnisches Taschenbuch, 26. Auflage, Vieweg, 2007</li> <li>• Basshuysen, R. v., Schäfer, F.: Handbuch Verbrennungsmotor, Vieweg, 2007</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 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

## 78030      Praktikum Fahrzeugantriebe

2. Modulkürzel:	070810112	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
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:	M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Fahrzeugantriebe		
12. Lernziele:	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		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="https://www.gkm.uni-stuttgart.de/orientierung/faq/#id-46ff6e89-9">https://www.gkm.uni-stuttgart.de/orientierung/faq/#id-46ff6e89-9</a></p> <p>Aus dem Angebot der Spezialisierungsfachversuche sind vier Testate zu erwerben:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Abgasmessung</b> : Grundlagen der Abgas- und Schadstoffentstehung sowie entsprechender Messverfahren zu ihrer Erfassung.</li> <li>• <b>Data Science Ansätze</b> : 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.</li> <li>• <b>Druckindizierung</b> : 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.</li> </ul>		

- **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.
- **Schallleistungsmessung** : Sowohl gesetzliche als auch kundenspezifische Anforderungen machen es notwendig, Geräuschemissionen eines Verbrennungsmotors genau zu bestimmen. Zur Identifikation dieser kann als Maß die Schallleistung, 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"> <li>• 780305 Übung Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1</li> <li>• 780306 Übung Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 780307 Übung Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <li>• 780308 Übung Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> <li>• 780301 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 780302 Spezialisierungsfachversuch 2</li> <li>• 780303 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 780304 Spezialisierungsfachversuch 4</li> </ul>
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

## 78060 Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig Semester
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 HammerHubert FußhoellerDietmar SchmidtAdolf BauerAnsgar ChristAndreas FriedrichRoland HerynekBernhardt LüddeckeTimm SchwämmleDamian VogtDonatus WichelhausOlaf Weber		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104TyI2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Tongji Outgoing Double Degree, PO 104TgO2011 M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Outgoing Double Degree, PO 104TyO2011		
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</p>		

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.

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 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 <b>4 SWS</b> 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"><li>• Abgase von Verbrennungsmotoren (1 SWS) • Dynamik der Kolbenmaschinen (2 SWS) • Elektrochemische Energiespeicherung in Batterien (2 SWS) • Hybridantriebe (2 SWS)</li><li>• Integration und Testing komplexer Fahrsysteme (1 SWS)</li><li>• Interkulturelles Projektmanagement und Engineering (2 SWS)</li><li>• 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 Rennmotorentechnik (1 SWS) • Systemansätze Otto- und Dieselantriebe - Schwerpunkt Einspritztechnik Vorlesung (2 SWS) • Systemansätze Otto- und Dieselantriebe - Schwerpunkt Einspritztechnik Übung (2 SWS)</li><li>• Sustainable Powertrain Technologies (2 SWS)</li><li>• Turbochargers (2 SWS)</li></ul> <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, Mc-Graw-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"><li>• 780601 Vorlesung Spezielle Themen bei Fahrzeugantrieben</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h</p> <p>Selbststudium: 138 h Gesamtstunden: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb, PPT-Präsentationen, Overheadfolien

---

20. Angeboten von: Fahrzeugantriebssysteme

---



## 80210 Masterarbeit Maschinenbau

2. Modulkürzel:	077271097	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011, 4. Semester M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022, 4. Semester M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Incoming Double Degree, PO 104CNI2011, 4. Semester M.Sc. Maschinenbau Tongji Incoming Double Degree, PO 104Tgl2011, 4. Semester M.Sc. Maschinenbau RMIT Incoming Double Degree, PO 104Mel2011, 4. Semester M.Sc. Maschinenbau Toyohashi Incoming Double Degree, PO 104Tyl2011, 4. Semester		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mindestens 72 erworbene Leistungspunkte		
12. Lernziele:	<p>Die / der Studierende besitzt die Fähigkeit, eine anspruchsvolle Ingenieur-Aufgabe unter Anwendung des im Bachelor- und Master-Studium vermittelten Wissens sowie der erworbenen Kompetenzen zu lösen. Durch angeleitetes wissenschaftliches Arbeiten erwirbt die / der Studierende eine erweiterte Problemlösungskompetenz. Des Weiteren stärkt sie / er die Transferkompetenz, da sie / er den Theorie- und Methodenschatz der Ingenieurwissenschaften auf komplexe Probleme anwenden kann. Sie / er hat neben der Lösung theoretischer, konstruktiver und / oder experimenteller Aufgaben in einem Ingenieur-Fachgebiet auch eine Recherche aktueller Publikationen zum übergeordneten Forschungsthema durchgeführt und kennt die inhaltlichen Grundlagen.</p> <p>Die / der Studierende</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kann eine wissenschaftliche Aufgabenstellung selbständig bearbeiten.</li> <li>• ist in der Lage, die Ergebnisse aus einer wissenschaftlichen Arbeit in einem Bericht zusammenzufassen und in Form eines kurzen Vortrages zu präsentieren.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Inhalt: Individuelle Absprache</p> <p>Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Masterarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem / der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Masterarbeit ist ein Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt.</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	900 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:                                      Feinwerk- und Präzisionsgerätetechnik

---

**81870                    Forschungsarbeit Maschinenbau**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	15 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Weitere Sprachen
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Bernd Gundelsweiler		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	81871 Forschungsarbeit Maschinenbau (PL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90010 Kommunizieren und Netzwerken

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andrea Adis		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Grundlagen der Kommunikation, Interaktion, Konfliktmanagement, Gruppenarbeit, Präsentationen, Interviews, Bewerbungen, Fachartikel erstellen, soziale Netzwerke, Weblogs, Internetauftritt, Marketing, Nonverbale Kompetenz, Verbale Kompetenz, Interaktionskompetenz, Interkulturelle Kompetenz		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	90011 Kommunizieren und Netzwerken (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90010 Kommunizieren und Netzwerken

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90020                      Wissenschaftliches Schreiben und Arbeiten

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90020      Wissenschaftliches Schreiben und Arbeiten

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andrea Adis		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Grundlagen wissenschaftlichen Denkens und Arbeitens, Forschendes Lernen, Einordnen wissenschaftlicher Evidenz in unterschiedliche soziale, ökonomische, politische, historische und ökologische Kontexte, Erfassen fachfremder Erkenntnisse, Fachartikel erstellen, soziale Netzwerke, Internetauftritt		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	90021    Wissenschaftliches Schreiben und Arbeiten (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90030 Nachhaltigkeit und soziale Verantwortung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andrea Adis		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Klimawandel, Nachhaltigkeit, Politik, Ökologie, Ökonomie, Eigenverantwortung, soziale Engagement, Gerechtigkeit, soziale Arbeit, KI, Technikfolgenabschätzung, Gesellschaft		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	90031 Nachhaltigkeit und soziale Verantwortung (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			



## 90030 Nachhaltigkeit und soziale Verantwortung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90040 Kreativität und Kultur

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90040 Kreativität und Kultur

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andrea Adis		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Kultureller Wertewandel, kulturelle Identität im Rahmen gesellschaftlicher Kompetenz, Festlegung von eigenen Werten, Bewusstsein für die eigene Werteorientierung und Sozialisation durch kulturelle Prägungen, Problembewusstsein, Ethikkompetenz zur gleichberechtigten Auseinandersetzung, Meinungspluralismus, Kulturtheorien, Ästhetik, Theater		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	90041 Kreativität und Kultur (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90050 Sprachen und Internationalisierung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90050 Sprachen und Internationalisierung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andrea Adis		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Sprachen, Interkulturelle Sensibilität (Wissen und Bewusstsein kultureller Unterschiede), interkulturelle Teamarbeit, Umgang mit anderen Kulturen, Internationalität, Netzwerken, „Global Active Citizen“, Stereotype, Kooperation, Perspektivwechsel, Fremdsprachen, Verhandlungssicher, Business English, Austausch		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 90051 Sprachen und Internationalisierung (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</li> <li>• 90052 Sprachen und Internationalisierung (SZ) (BSQ), Sonstige, Gewichtung: 1</li> <li>• 90053 Sprachen und Internationalisierung (6 Credits) (BSQ), Sonstige, Gewichtung: 1</li> </ul>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90060 Lehren und Lernen

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andrea Adis		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Strategien der Prüfungsvorbereitung, Zeitmanagement, Forschendes lernen, Umgang mit Stress (ggf. in TF „Selbstkompetenz“), Didaktische Konzepte: Lernzieltaxonomien, Lernmotivation, Grundlegende Kenntnisse der pädagogischen Psychologie (im Bereich Kognition und Metakognition), TQ, E-Scouts, Lerntechniken, Selbstregulation		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	90061 Lehren und Lernen (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90060 Lehren und Lernen

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90070 Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andrea Adis		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Grundlagen der Wissensentstehung, Theoriebildung der Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie, Logik, Erkenntnis, Methoden der Wissenschaftstheorien		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	90071 Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			



## 90070 Erkenntnis- und Wissenschaftstheorie

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90080 Entrepreneurship

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andrea Adis		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Unternehmerisches Handeln, Projektmanagement, Strategiebildung, Risikoeinschätzung, StartUp, visionäres und innovatives Denken, Fähigkeit zu realistischer (Selbst-)einschätzung und Reflexion der eigenen Leistung, Problemlösungsfähigkeit, Kreativität, Flexibilität, Teamfähigkeit		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	90081 Entrepreneurship (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90080 Entrepreneurship

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90090 Digitalisierung und KI

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andrea Adis		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Ethik in Wissenschaft und Praxis, Technologiefolgenabschätzung, Künstliche Intelligenz (KI), Big Data, Echokammer, Bubble, Deep Learning, Makerspace		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	90091 Digitalisierung und KI (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90090 Digitalisierung und KI

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90100 Verhaltensstrategien und Metakognition

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90100 Verhaltensstrategien und Metakognition

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andrea Adis		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Resilienz, Selbstkompetenz, Selbstregulation, Selbstreflexion, Selbstreflexion, Selbstständigkeit, Verantwortungsbewusstsein, Haltung, Werte, Umgang mit Stress, Offenheit		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	90101 Verhaltensstrategien und Metakognition (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

**90110                    Systeme und Institutionen in Recht, Wirtschaft und Politik**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:			
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			



## 90110                    Systeme und Institutionen in Recht, Wirtschaft und Politik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Andrea Adis		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011 M.Sc. Maschinenbau RMIT Outgoing Double Degree, PO 104MeO2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011 M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022 M.Sc. Maschinenbau Cluj-Napoca Outgoing Double Degree, PO 104CNO2011		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	90111 Systeme und Institutionen in Recht, Wirtschaft und Politik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

## 90120      Naturwissenschaftl., mathematische und techn. Grundlagen für i.d.R. Studierende der nicht MINT-Fächer

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig Semester
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:		7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Christina Heres		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	90121 Naturwissenschaftl., mathematische und techn. Grundlagen für i.d.R. Studierende der nicht MINT-Fächer (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

**912                    Modul fachübergreifende SQ 3 CP anerkannt**

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:		7. Sprache:	-

---

8. Modulverantwortlicher:

---

9. Dozenten:

---

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2022  
M.Sc. Maschinenbau, PO 104-2011

---

11. Empfohlene Voraussetzungen:

---

12. Lernziele:

---

13. Inhalt:

---

14. Literatur:

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

---