

**Modulhandbuch**  
**Studiengang Master of Science Maschinenbau /**  
**Werkstoff- und Produktionstechnik**  
Prüfungsordnung: 963-2011

Wintersemester 2017/18  
Stand: 19. Oktober 2017

Universität Stuttgart  
Keplerstr. 7  
70174 Stuttgart

## Kontaktpersonen:

---

Studiengangsmanager/in:

Philipp Ninz  
Institut für Fertigungstechnologie keramischer Bauteile  
Tel.: 0711 685 68225  
E-Mail: philipp.ninz@ifkb.uni-stuttgart.de

---

Fachstudienberater/in:

Michael Seidenfuß Institut für Materialprüfung, Werkstoffkunde und  
Festigkeitslehre  
E-Mail: michael.seidenfuss@imwf.uni-stuttgart.de

## Inhaltsverzeichnis

<b>19 Auflagenmodule des Masters .....</b>	<b>8</b>
11220 Technische Thermodynamik I + II .....	9
12170 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum .....	11
13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge .....	13
13730 Konstruktionslehre III + IV .....	15
13740 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik .....	17
13750 Technische Strömungslehre .....	19
38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation .....	20
45800 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge .....	22
45840 Technische Thermodynamik II .....	24
51660 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre .....	26
55780 Technische Thermodynamik II .....	28
<b>100 Vertiefungsmodule .....</b>	<b>30</b>
110 Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit .....	31
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung .....	32
30390 Festigkeitslehre I .....	34
30400 Methoden der Werkstoffsimulation .....	36
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe .....	38
120 Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I .....	41
13550 Grundlagen der Umformtechnik .....	42
13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme .....	44
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion .....	46
130 Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik .....	48
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe .....	49
14180 Numerische Strömungssimulation .....	52
17700 Synthesis and Properties of Ceramic Materials .....	54
32050 Werkstoffeigenschaften .....	56
32670 Kunststoffverarbeitungstechnik .....	58
33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente .....	60
33940 Phasenumwandlung .....	62
33950 Werkstoffe der Elektrotechnik .....	64
140 Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II .....	66
13540 Grundlagen der Mikrotechnik .....	67
13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I .....	69
14140 Materialbearbeitung mit Lasern .....	72
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	74
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme .....	76
32510 Oberflächen- und Beschichtungstechnik .....	78
33920 Industriepraktikum Maschinenbau .....	80
<b>200 Spezialisierungsmodule .....</b>	<b>81</b>
210 Gruppe 1 .....	82
211 Fabrikbetrieb .....	83
2111 Kernfächer mit 6 LP .....	84
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion .....	85
2112 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	87
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion .....	88
32400 Strategien in Entwicklung und Produktion .....	90
32410 Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD .....	93
33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente .....	94
36340 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft .....	96
36360 Qualitätsmanagement .....	98

71730 Auftragsmanagement - Planung und Steuerung der industriellen Produktion .....	100
2113 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	102
32420 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I .....	103
32460 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I .....	105
68280 Energetische Optimierung der Produktion .....	107
72220 Digitale Transformation in der Industrie 1 .....	109
72230 Nachhaltigkeit im produzierenden Gewerbe 1 .....	111
32490 Praktikum Fabrikbetrieb .....	113
212 Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik .....	115
2121 Kernfächer mit 6 LP .....	116
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe .....	117
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe .....	120
32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik .....	123
2122 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	126
13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe .....	127
13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme .....	130
13970 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik .....	132
14140 Materialbearbeitung mit Lasern .....	134
14150 Leichtbau .....	136
14160 Methodische Produktentwicklung .....	138
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	140
14280 Werkstofftechnik und -simulation .....	142
30390 Festigkeitslehre I .....	144
32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe .....	146
32500 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik .....	149
32510 Oberflächen- und Beschichtungstechnik .....	152
2123 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	154
32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren .....	155
32520 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe .....	157
32530 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln .....	159
32540 Grundlagen der Zerspanungstechnologie .....	161
32550 Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik .....	162
213 Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik .....	164
2131 Kernfächer mit 6 LP .....	165
14150 Leichtbau .....	166
30390 Festigkeitslehre I .....	168
30400 Methoden der Werkstoffsimulation .....	170
2132 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	172
14150 Leichtbau .....	173
30390 Festigkeitslehre I .....	175
30400 Methoden der Werkstoffsimulation .....	177
32050 Werkstoffeigenschaften .....	179
32060 Werkstoffe und Festigkeit .....	181
2133 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	184
30900 Festigkeitslehre II .....	185
32070 Werkstoffmodellierung .....	187
32080 Schadenskunde .....	189
32090 Fügetechnik .....	190
32570 Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau .....	192
30910 Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung .....	193
220 Gruppe 2 .....	195
221 Kunststofftechnik .....	196
2211 Kernfächer mit 6 LP .....	197
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung .....	198
2212 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	200
14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung .....	201
32670 Kunststoffverarbeitungstechnik .....	203

37690 Konstruieren mit Kunststoffen .....	205
41150 Kunststoff-Werkstofftechnik .....	207
60540 Methoden der zerstörungsfreien Prüfung .....	210
2213 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	212
32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe .....	213
56310 Simulation in der Kunststoffverarbeitung .....	215
60570 Faserkunststoffverbunde .....	217
68040 Kunststoffe in der Medizintechnik .....	219
33790 Praktikum Kunststofftechnik .....	221
222 Laser in der Materialbearbeitung .....	222
2221 Kernfächer mit 6 LP .....	223
14140 Materialbearbeitung mit Lasern .....	224
29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen .....	226
2222 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	228
14140 Materialbearbeitung mit Lasern .....	229
29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen .....	231
33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung .....	233
67440 Festkörperlaser .....	235
2223 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	237
29980 Einführung in das Optik-Design .....	238
32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren .....	240
32740 Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung .....	242
32760 Diodenlaser .....	243
36120 Scheibenlaser .....	244
46900 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage ..	246
46910 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb .....	247
33800 Praktikum Lasertechnik .....	249
223 Mikrosystemtechnik .....	251
2231 Kernfächer mit 6 LP .....	252
13540 Grundlagen der Mikrotechnik .....	253
13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I .....	255
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik .....	258
32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau .....	261
33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik .....	263
33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien .....	266
2232 Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	268
13540 Grundlagen der Mikrotechnik .....	269
13560 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I .....	271
13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion .....	274
32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik .....	276
32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik .....	279
32240 Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau .....	282
32250 Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme .....	284
32730 Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten .....	286
33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik .....	288
33710 Optische Messtechnik und Messverfahren .....	291
33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien .....	293
2233 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	295
32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik .....	296
33110 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik .....	298
33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker .....	299
33530 Mikrofluidik (Übungen) .....	300
33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen) .....	301
33770 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II .....	302
33810 Praktikum Mikrosystemtechnik .....	304
224 Steuerungstechnik .....	306
2241 Kernfächer mit 6 LP .....	307

14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	308
16250 Steuerungstechnik .....	310
71870 IT-Architekturen in der Produktion .....	312
71880 Produktionstechnische Informationstechnologien .....	314
2242 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	316
14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter .....	317
16250 Steuerungstechnik .....	319
33430 Anwendungen von Robotersystemen .....	321
41660 Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen .....	323
70400 Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken .....	325
71870 IT-Architekturen in der Produktion .....	326
71880 Produktionstechnische Informationstechnologien .....	328
2243 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	330
32470 Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik .....	331
37270 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation .....	332
37280 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik .....	333
37320 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik .....	334
41670 Grundlagen der Prozessrechentechnik und Softwaretechnik .....	336
41880 Grundlagen der Bionik .....	338
33890 Praktikum Steuerungstechnik .....	340
225 Umformtechnik .....	342
2251 Kernfächer mit 6 LP .....	343
13550 Grundlagen der Umformtechnik .....	344
32780 Karosseriebau .....	346
2252 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	348
13550 Grundlagen der Umformtechnik .....	349
32780 Karosseriebau .....	351
32790 Prozesssimulation in der Umformtechnik .....	353
32800 CAx in der Umformtechnik .....	354
32810 Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung .....	355
60270 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I/II - Blechumformung und Massivumformung .....	356
2253 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	358
32820 Werkzeuge der Blechumformung 1 .....	359
32830 Werkzeuge der Blechumformung 2 .....	360
32840 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung .....	361
32850 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung .....	362
32860 Praktikum Grundlagen der Umformtechnik .....	363
226 Werkzeugmaschinen .....	365
2261 Kernfächer mit 6 LP .....	366
13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme .....	367
2262 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP .....	369
13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme .....	370
32870 Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen .....	372
33520 Grundlagen der Holzbearbeitungstechnologie .....	374
2263 Ergänzungsfächer mit 3 LP .....	376
33440 Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen .....	377
33670 Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen .....	378
33910 Praktikum Werkzeugmaschinen .....	380

**400 Schlüsselqualifikationen fachaffin .....** **382**

33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II .....	383
---	-----

**80210 Masterarbeit Maschinenbau .....** **384**

<b>80480 Studienarbeit Maschinenbau .....</b>	<b>385</b>
---	------------

## 19 Auflagenmodule des Masters

---

Zugeordnete Module:	11220	Technische Thermodynamik I + II
	12170	Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum
	13650	Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge
	13730	Konstruktionslehre III + IV
	13740	Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik
	13750	Technische Strömungslehre
	38840	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation
	45800	Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge
	45840	Technische Thermodynamik II
	51660	Grundzüge der Maschinenkonstruktion I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre
	55780	Technische Thermodynamik II

---

## Modul: 11220 Technische Thermodynamik I + II

2. Modulkürzel:	042100010	5. Moduldauer:	Zweitemestrig
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 / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Auflagen M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Auflagen		
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> <li>• Ausgewählte Modelprozesse: Kreisprozesse, Reversible Prozesse, Dampfkraftwerk, Gasturbine, Kombi-Kraftwerke, Verbrennungsmotoren etc.</li> </ul>		

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

---

14. Literatur:

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 112202 Vortragsübung Technische Thermodynamik I
- 112204 Vorlesung Technische Thermodynamik II
- 112205 Vortragsübung Technische Thermodynamik II
- 112201 Vorlesung Technische Thermodynamik I
- 112206 Gruppenübung Technische Thermodynamik II
- 112203 Gruppenübung Technische Thermodynamik I

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 112 Stunden  
Selbststudium: 248 Stunden  
**Summe: 360 Stunden**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 11221 Technische Thermodynamik I + II (ITT) (PL), Schriftlich, 180 Min., Gewichtung: 1
  - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Prüfungsvorleistung: Zwei bestandene Zulassungsklausuren

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Der Veranstaltungsinhalt wird als Tafelanschrieb entwickelt, ergänzt um Präsentationsfolien und Beiblätter.

---

20. Angeboten von:

Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

---

## Modul: 12170 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum

2. Modulkürzel:	041810001	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Auflagen M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind mit den physikalischen und mikrostrukturellen Grundlagen der Werkstoffgruppen vertraut. Sie beherrschen die Grundlagen der Legierungsbildung und können den Einfluss der einzelnen Legierungsbestandteile auf das Werkstoffverhalten beurteilen. Das spezifische mechanische Verhalten der Werkstoffe ist ihnen bekannt und sie können die Einflussfaktoren auf dieses Verhalten beurteilen. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Prüf- und Untersuchungsmethoden vertraut. Sie sind in der Lage, Werkstoffe für spezifische Anwendungen auszuwählen, gegeneinander abzugrenzen und bezüglich der Anwendungsgrenzen zu beurteilen.		
13. Inhalt:	<b>Vorlesung</b> Atomarer Aufbau kristalliner Werkstoffe, Legierungsbildung, Thermisch aktivierte Vorgänge, Mechanische Eigenschaften, Eisenwerkstoffe, Nichteisenmetalle, Kunststoffe, Keramische Werkstoffe, Verbundwerkstoffe, Korrosion, Tribologie, Recycling <b>Praktikum</b> Thermische Analyse, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung, Zugversuch, Schwingfestigkeitsuntersuchung Korrosion, Metallographie, Wärmebehandlung, Dillatometer		
14. Literatur:	- ergänzende Folien zur Vorlesung (online verfügbar) -Lecturnity Aufzeichnungen der Übungen (online verfügbar) -Skripte zum Praktikum (online verfügbar) -interaktive multimediale praktikumsbegleitende-CD -Roos E.,Maile, K.:Werkstoffkunde für Ingenieure, 4. Auflage, Springer Verlag, 2011		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 121704 Werkstoffpraktikum II</li> <li>• 121705 Werkstoffkunde Übung II</li> <li>• 121703 Werkstoffpraktikum I</li> <li>• 121702 Vorlesung Werkstoffkunde II</li> <li>• 121701 Vorlesung Werkstoffkunde I</li> <li>• 121706 Werkstoffkunde Übung I</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit Vorlesungen (2x 2 SWS): 42 h Präsenzzeit Übung (2x 0,5 SWS): 12 h Präsenzzeit Praktikum (2x Blockveranstaltung): 8 h Präsenzzeit gesamt: 62h		

Selbststudium: 120 h

GESAMT: 182h

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 12171 Werkstoffkunde I+II mit Werkstoffpraktikum (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</li><li>• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich</li></ul> Prüfungsvorleistung: erfolgreich abgelegtes Werkstoffkunde-Praktikum (An den Versuchen Thermische Analyse, Kerbschlagbiegeversuch, Härteprüfung, Zugversuch, Schwingfestigkeitsuntersuchung Korrosion, Metallographie, Wärmebehandlung, Dillatometer teilgenommen und eine Ausarbeitung erstellt).
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PPT auf Tablet PC, Skripte zu den Vorlesungen und zum Praktikum (online verfügbar), Animationen und Simulationen, interaktive multimediale praktikumsbegleitende CD, online Lecturnity Aufzeichnungen der Übungen, Abruf über Internet
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 13650 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410503	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		apl. Prof. Dr. Markus Stroppel	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Auflagen M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Auflagen		
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. Vachener: Höhere Mathematik 1, 2. Springer.</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik. Elsevier.</li> <li>• W. Kimmerle: Analysis einer Veränderlichen, Edition Delkhofen.</li> <li>• W. Kimmerle: Mehrdimensionale Analysis, Edition Delkhofen.</li> </ul> <p><i>Mathematik Online:</i></p>		

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 136502 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (EE)
  - 136503 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (FMT)
  - 136501 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Bau)
  - 136504 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Mach)
  - 136505 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Med)
  - 136507 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (UWT)
  - 136508 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Verf)
  - 136509 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Verk)
  - 136506 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (Tema)
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 84 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 96 h  
**Gesamt: 180 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 13651 Höhere Mathematik 3 für Ingenieurstudiengänge (PL),  
Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
  - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich  
unbenotete Prüfungsvorleistung: schriftliche Hausaufgaben/  
Scheinklausuren,
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Beamer, Tafel, persönliche Interaktion

---

20. Angeboten von: Institute der Mathematik

---

## Modul: 13730 Konstruktionslehre III + IV

2. Modulkürzel:	072600001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Bernd Bertsche		
9. Dozenten:	Bernd Bertsche Hansgeorg Binz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Auflagen M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Konstruktionslehre I + II mit Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <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:	<p>Binz, H., Bertsche, B.: Konstruktionslehre III + IV. Skript zur Vorlesung</p> <p>Grote, K.-H., Feldhusen, J.: Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau. Springer Berlin Heidelberg, 2014</p> <p>Wittel, H., Muhs, D., Jannasch, D., Voßiek, J.: Roloff/Matek Maschinenelemente: Normung, Berechnung, Gestaltung. Springer Fachmedien Wiesbaden, 2013</p>		

Steinhilper, Sauer (Hrsg.): Konstruktionselemente des Maschinenbaus, Band 2. Berlin: Springer, 2012  
Niemann, G., Winter, H. Höhn, B.-R.: Maschinenelemente, Band 1. Berlin: Springer, 2005  
Schlecht, B.: Maschinenelemente 1: Festigkeit, Wellen, Verbindungen, Federn, Kupplungen, München: Pearson Studium 2015  
Schlecht, B.: Maschinenelemente 2: Getriebe - Verzahnungen - Lagerungen, München: Pearson Studium 2009

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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

---

## Modul: 13740 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik

2. Modulkürzel:	072510001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Auflagen M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I/II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kenntnis der Verwendung und Berechnung grundlegender Maschinenelemente,</li> <li>• Auswählen und Kombinieren von Maschinenelementen zu komplexen Baugruppen und Geräten,</li> <li>• Entwerfen und Konstruieren von Baugruppen und Geräten</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Mechanische Funktionsgruppen:</b> Wellen, Lager und Führungen (Gleitlager, Wälzlager, Luftlager, Gleitführungen, Wälzführungen, Federführungen, Strömungsführungen), Zahnradgetriebe (Verzahnungsgeometrie, Kenngrößen, Berechnung, Eingriff und Überdeckung, Betriebsverhalten, Profilverschiebung, Getriebetoleranzen, Kutzbachplan), Koppelgetriebe (Freiheitsgrade, Viergelenkkette, kinematische Analyse, Getriebesynthese), Zugmittelgetriebe (Zahnriemengetriebe), Rotations-Translations-Umformer (Zahnstangengetriebe, Riemen- und Bandgetriebe, Gleitschraubgetriebe, Wälzschraubtriebene, Sonderformen), Kupplungen (feste, ausgleichende, schaltbare, selbstschaltende)</p> <p><b>Elektromechanische Funktionsgruppen und Aktoren:</b> Elektromagnete, Schrittmotoren, kontinuierliche Rotationsmotoren und Linearmotoren, piezoelektrische Aktoren, magnetostruktive Aktoren, Stelltechnik auf Basis thermischer Effekte</p> <p><b>Optische Funktionsgruppen:</b> Blenden, Luken, Pupillen und nötige Querschnitte in optischen Geräten, Konstruktion optischer Funktionsgruppen</p> <p><b>Methodik der Geräteentwicklung:</b> Produktplanung, Aufbereiten, Konzipieren, Entwerfen, Ausarbeiten,</p> <p><b>CAD-Ausbildung:</b> Einführungskurs 2D-CAD (obligatorisch), Einführungskurs 3D-CAD (fakultativ)</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schinköthe, W.: Konstruktionslehre Feinwerktechnik III. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Schinköthe, W., Konstruktionslehre Feinwerktechnik IV. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Nagel, Th.: Konstruktionselemente Formelsammlung, Großfermannsdorf: Initial Verlag</li> <li>• Krause, W., Grundlagen der Konstruktion: Elektronik - Elektrotechnik - Feinwerktechnik, München, Wien: Hanser 2002</li> </ul>		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 137401 Vorlesung Konstruktionslehre III - Feinwerktechnik</li><li>• 137402 Übung Konstruktionslehre III - Feinwerktechnik</li><li>• 137403 Vorlesung Konstruktionslehre IV - Feinwerktechnik</li><li>• 137404 Übung Konstruktionslehre IV - Feinwerktechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 95 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h Gesamt: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 13741 Konstruktionslehre III / IV - Feinwerktechnik: Schriftliche Hausaufgabe (USL), 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:	Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

## Modul: 13750 Technische Strömungslehre

2. Modulkürzel:	042010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Riedelbauch		
9. Dozenten:	Stefan Riedelbauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Auflagen M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Auflagen		
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> <li>• Skript zur Vorlesung</li> </ul>		
20. Angeboten von:	Strömungsmechanik und Hydraulische Strömungsmaschinen		

## Modul: 38840 Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation

2. Modulkürzel:	072410001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Auflagen          M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik          Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,          → Auflagen</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende kann nach Besuch dieses Moduls Prozessketten zur Herstellung typischer Produkte des Maschinenbaus definieren und entsprechenden Fertigungsverfahren zuordnen, bzw. Alternativen bewerten. Er hat die Kenntnisse, dies unter Berücksichtigung des gesamten Produktlebenszyklusses zu evaluieren.</p> <p>Der Studierende kennt die Ziele, die Aufgaben und grundlegenden organisatorischen Gestaltungsaspekte eines produzierenden Unternehmens. Er kennt verschiedene Innovationsstrategien, kann die wesentlichen Phasen im Produktentstehungsprozess und die wichtigsten Methoden der Produktentwicklung benennen. Weiterhin ist er in der Lage mehrere Auslöser für die Fabrikplanung aufzuzählen und kennt die Vorgehensweise bei Fabrikplanungsprojekten. Der Student kann den Grundgedanken und die Ziele des Supply Chain Managements beschreiben und kennt die verschiedenen Ebenen und Aufgaben des Supply Chain Managements. Außerdem kann er die Gründe für die Einführung von Lean Management darstellen, die Lean-Grundprinzipien erklären und die Basismethoden und Werkzeuge des Lean Managements beschreiben. Der Student kennt die Grundlagen der Kosten- und Leistungsrechnung und kann die Charakteristika der Industrie 4.0 darstellen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Fertigungslehre vermittelt einen Überblick über das Gebiet der Fertigungstechnik. Es werden die wichtigsten in der industriellen Produktion eingesetzten Verfahren behandelt. Dazu gehören Urformen, Umformen, Trennen, Fügen, Beschichten sowie das Ändern von Stoffeigenschaften. Um die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Verfahren und Verfahrensgruppen darzustellen, werden vollständige Prozessketten vorgestellt. Durch unterschiedliche Prozessketten werden sämtliche zentrale Verfahren (DIN 8580) abgedeckt. Da sich aus den Prozessketten die Struktur ganzer Industrien und die innerbetriebliche Organisation ergeben, können so die Zusammenhänge zwischen den beiden Vorlesungen Fertigungslehre und Fabrikorganisation dargestellt werden.</p>		

Die Fabrikorganisation gibt einen Einblick in die Struktur, Geschäftsprozesse und den Aufbau eines Unternehmens. Neben den Grundlagen produzierender Unternehmen werden die Themen Innovation und Entwicklung, Fabrikplanung, Supply Chain Management, Lean Management, Kosten- und Leistungsrechnung sowie Schwerpunkte aus dem Bereich Industrie 4.0 behandelt.

---

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

## Modul: 45800 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge

2. Modulkürzel:	080410501	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	18 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	14	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Markus Stroppel		
9. Dozenten:	Markus Stroppel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Auflagen M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Hochschulreife, Schulstoff in Mathematik		
12. Lernziele:	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über grundlegende Kenntnisse der Linearen Algebra, der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer reellen Veränderlichen und der Differentialrechnung für Funktionen mehrerer Veränderlicher,</li> <li>• sind in der Lage, die behandelten Methoden selbstständig 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>Lineare Algebra:</b>                  Vektorrechnung, komplexe Zahlen, Matrizenalgebra, lineare Abbildungen, Bewegungen, Determinanten, Eigenwerttheorie, Quadriken</p> <p><b>Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Veränderlichen:</b>                  Konvergenz, Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, höhere Ableitungen, Taylor-Formel, Extremwerte, Kurvendiskussion, Stammfunktion, partielle Integration, Substitution, Integration rationaler Funktionen, bestimmtes (Riemann-)Integral, uneigentliche Integrale.</p> <p><b>Differentialrechnung</b>                  Folgen/Stetigkeit in reellen Vektorräumen, partielle Ableitungen, Kettenregel, Gradient und Richtungsableitungen, Tangentialebene, Taylor-Formel, Extrema (auch unter Nebenbedingungen), Sattelpunkte, Vektorfelder, Rotation, Divergenz.</p>		

**Kurvenintegrale:**

Bogenlänge, Arbeitsintegral, Potential

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• W. Kimmerle - M.Stroppel: lineare Algebra und Geometrie. Edition Delkhofen.</li> <li>• W. Kimmerle - M.Stroppel: Analysis . Edition Delkhofen.</li> <li>• A. Hoffmann, B. Marx, W. Vogt: Mathematik</li> <li>• K. Meyberg, P. Vachenauer: Höhere Mathematik 1. Differential- und</li> <li>• Integralrechnung. Vektor- und Matrizenrechnung. Springer.</li> <li>• G. Bärwolff: Höhere Mathematik, Elsevier.</li> <li>• Mathematik Online: <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>• 458007 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Tema)</li> <li>• 458006 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (Mach)</li> <li>• 458004 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (UWT)</li> <li>• 458008 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (UWT)</li> <li>• 458001 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (FMT)</li> <li>• 458005 Höhere Mathematik 2 für Ingenieurstudiengänge (FMT)</li> <li>• 458002 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Mach)</li> <li>• 458003 Höhere Mathematik 1 für Ingenieurstudiengänge (Tema)</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 196 h                  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 344 h  <b>Gesamt: 540 h</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 45801 Höhere Mathematik 1 / 2 für Ingenieurstudiengänge (PL), Schriftlich, 180 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

---

## Modul: 45840 Technische Thermodynamik II

2. Modulkürzel:	042100050	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr.-Ing. Klaus Spindler		
9. Dozenten:	Klaus Spindler Wolfgang Heidemann Henner Kerskes		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Auflagen M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Mathematische Grundkenntnisse in Differential- und Integralrechnung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• sind in der Lage die Prinzipien der energetischen Bilanzierung auf technische Prozesse anzuwenden unter Verwendung unterschiedlicher Arbeitsmittel (ideale Gase, Mischungen, feuchte Luft, Nassdampf, Flüssigkeiten und Festkörpern),</li> <li>• können Größen bestimmen, die zur Beschreibung des thermodynamischen Zustands unterschiedlicher Arbeitsmittel (Reinstoffe, fluide Mischungen) erforderlich sind.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Ziel der Vorlesung und Übungen dieses Moduls ist es, einen wichtigen Beitrag zur Ingenieurausbildung durch Vermittlung von Fachwissen zur Beschreibung und Bewertung von Energiewand-lungsvorgängen zu leisten. Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen reiner realer Arbeitsmittel (Zustandsgrößen und Zustandsgleichung-en, p,T-, p,v-, T,s-, log(p), h-, h,s-Diagramm, einfache Zustands-änderungen, Gleichung von Clausius-Clapeyron), von Gasge-mischen und feuchter Luft (h,x-Diagramm), führt thermodynami-sche Kreisprozesse ohne Phasenwechsel (Otto-, Diesel-, Stirling-, Joule-Prozess, Verdichter, Gaskältemaschinen) und mit Phasenänderung ( Clausius-Rankine-, ORC-, reale Dampfkraft-, Gas- und Dampf-, Kaltdampf-Prozesse) ein, vermittelt die Grund-lagen zur Steigerung der Energieeffizienz von Wärmekraft-maschinen, Wärmepumpen und Kältemaschinen und zeigt deren Anwendung und Umsetzung anhand praxisnaher Beispiele, vermittelt die Thermodynamik der einfachen chemischen Reaktionen (Reaktionsenthalpie, Verbrennung, freie Enthalpie, Gasreaktionen, chemisches Gleichgewicht, dritter Hauptsatz)</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spindler, Heidemann, Kerskes: Technische Thermodynamik Teil 1 und 2, Vorlesungsmanuskript, MC-Aufgaben für e-learning via Internet,</li> <li>• E. Hahne: Technische Thermodynamik - Einführung und Anwendung, Oldenbourg Verlag München, 2010, 5. Aufl.</li> </ul>		

- Stephan, Schaber, Stephan, Mayinger: Thermodynamik, Bd.1: Einstoffsysteme, Springer Verlag, 2009, 17. Aufl. Bd.2: Mehrstoffsysteme und chem. Reaktionen, Springer Verlag, 2010, 14. Aufl.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 458401 Vorlesung Technische Thermodynamik II
- 458402 Übung Technische Thermodynamik II

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

45841 Technische Thermodynamik II (PL), Schriftlich, 90 Min.,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Thermodynamik und Wärmetechnik

---

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

2. Modulkürzel:	072711100	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	9	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Maier		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder Thomas Maier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Auflagen M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Auflagen		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden besitzen nach dem Besuch des Moduls das Basiswissen zur Konstruktionsmethodik und über Maschinenelemente, sowie deren funktionale Zusammenhänge. Sie erwerben ingenieurmäßige Fähigkeiten wie methodisches und systematisches Denken und kennen die Gestaltung und Berechnung, Funktion, Wirkprinzip und Einsatzgebiete der Maschinenelemente in einem Produkt. Die Studierenden haben Kenntnis von den grundlegenden Zusammenhängen von Belastungen und der Beanspruchung von Bauteilen, und beherrschen die standardisierte sicherheitstechnische Auslegung und Berechnung grundlegender Bauelemente und können kritische Stellen an einfachen Konstruktionen berechnen. Sie beherrschen die Methoden der Elastomechanik. Sie haben grundlegende Kenntnisse über das Werkstoffverhalten in Abhängigkeit von den Einsatzbedingungen und können diese Kenntnisse in die Festigkeitsauslegung mit einbeziehen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung und die Übungen vermitteln die Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der räumlichen Darstellung und des Technischen Zeichnens</li> <li>• Einführung in die Produktentwicklung mit Übersicht über Produkte und Produktprogramme,</li> <li>• der Festigkeitsberechnung (Zug und Druck, Biegung, Schub, Torsion (Verdrehung), Schwingende Beanspruchung, Allgemeiner Spannungs- und Verformungszustand, Kerbwirkung) und der konstruktiven Gestaltung,</li> <li>• Grundlagen der Antriebstechnik,</li> <li>• Konstruktion und Berechnung der Maschinenelemente (Kleb-, Löt-, Schweiß-, Schrauben-, Bolzen- und Stiftverbindungen, Federn, Achsen und Wellen, Wellen-Naben-Verbindungen, Lager, Dichtungen, Kupplungen und Getriebe).</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Maier: Grundzüge der Maschinen-konstruktion I + II und Einführung ins Technische Zeichnen, Skripte zur Vorlesung u. Übungsunterlagen,</li> <li>• Schmauder: Einführung in die Festigkeitslehre, Skript zur Vorlesung und ergänzenden Folien im Internet,</li> </ul>		

Ergänzende Lehrbücher:

- Roloff, Matek: Maschinenelemente, Vieweg-Verlag,
- Dietmann: Einführung in die Festigkeitslehre, Kröner-Verlag,
- Hoischen, Hesser: Technisches Zeichnen, Cornelsen-Verlag.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 516604 Vortragsübung Einführung in die Festigkeitslehre
- 516605 Vorlesung Grundzüge der Maschinenkonstruktion II
- 516602 Übung Grundzüge der Maschinenkonstruktion I
- 516601 Vorlesung Grundzüge der Maschinenkonstruktion I
- 516606 Übung Grundzüge der Maschinenkonstruktion II
- 516603 Vorlesung Einführung in die Festigkeitslehre

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 95 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 265 h  
**Gesamt: 360 h**

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 51661 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I und II (PL),  
Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
- 51662 Einführung in die Festigkeitslehre (PL), Schriftlich, 60 Min.,  
Gewichtung: 1
- 51663 Grundzüge der Maschinenkonstruktion I (USL) (USL),  
Schriftlich, Gewichtung: 1
- 51664 Grundzüge der Maschinenkonstruktion II (USL) (USL),  
Schriftlich, Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Technisches Design

---

## Modul: 55780 Technische Thermodynamik II

2. Modulkürzel:	042100016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Groß		
9. Dozenten:	Joachim Groß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Auflagen M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Auflagen		
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:	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: <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, p,T-, p,v-, T,s-, hT-, h,s-Diagramm, einfache Zustandsänderungen), und von Gasgemischen und feuchter Luft (h,x-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:	<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>• 557801 Vorlesung Technische Thermodynamik II</li><li>• 557802 Vortragsübung Technische Thermodynamik II</li><li>• 557803 Gruppenübung Technische Thermodynamik II</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	55781 Technische Thermodynamik II (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Thermodynamik und Thermische Verfahrenstechnik

---

## 100 Vertiefungsmodule

---

Zugeordnete Module:	110	Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit
	120	Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I
	130	Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik
	140	Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II
	33920	Industriepraktikum Maschinenbau

---

## 110 Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit

---

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

---

## Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden werden Kenntnisse über werkstoffkundliche Grundlagen auffrischen, wie z. B. dem chemischen Aufbau von Polymeren, Schmelzeverhalten, sowie die unterschiedlichen Eigenschaften des Festkörpers. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Kunststoffverarbeitungstechniken und können vereinfachte Fließprozesse mit Berücksichtigung thermischer und rheologischer Zustandsgleichungen analytisch/numerisch beschreiben. Durch die Einführungen in Faserkunststoffverbunde (FKV), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen sowie Aspekte der Nachhaltigkeit werden die Studierenden das Grundwissen der Kunststofftechnik erweitern. Die zu der Vorlesung gehörenden Workshops helfen den Studierenden dabei, Theorie und Praxis zu vereinen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>		

- Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe, thermische, elektrische und weitere Eigenschaften, Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften, Alterung der Kunststoffe
- Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen
- Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe
- Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren
- Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten, Fügetechnik
- Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling

14. Literatur:	Präsentation in pdf-Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i> , 2. Auflage, Hanser W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i> , Hanser W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> , Hanser G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i> , Hanser
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 54 h Selbststudium: 126 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Charakterisierung von Polymeren und 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
19. Medienform:	• Beamer-Präsentation • Tafelanschriften
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

## Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie</p>		

können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.

---

13. Inhalt:	Spannungs- und Formänderungszustand Festigkeits-hypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten Sicherheitsnachweise Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung Berechnung von Druckbehältern Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung Bruchmechanik Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Issler, Ruoff, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

## Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elastizitätstheorie vertraut. Sie sind in der Lage, mit analytischen Verfahren den Spannungszustand in einfachen Bauteilen zu berechnen. Sie haben sich Grundkenntnisse über die Funktion und den Anwendungsbereich der wichtigsten numerischen Simulationsmethoden auf der Mikro- und Makroebene angeeignet. Die Teilnehmer des Kurses haben einen Überblick über die wichtigsten Simulationsmethoden in der Materialkunde und sind in der Lage problemspezifisch geeignete Verfahren auszuwählen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Elastizitätstheorie          Spannungsfunktionen          Energiemethoden          Differenzenverfahren          Finite-Elemente-Methode          Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens          Traglastverfahren</p>		

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

## Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow	
9. Dozenten:		Rainer Gadow	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Zusatzmodule</p>		

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Merkmale und Eigenheiten keramischer Werkstoffe unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>Belastungsfälle und Versagensmechanismen verstehen und analysieren.</li> <li>werkstoffspezifische Unterschiede zwischen metallischen und keramischen Werkstoffen wiedergeben und erklären.</li> <li>Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen sowie die wirkenden Mechanismen benennen, vergleichen und erklären.</li> <li>Verfahren und Prozesse zur Herstellung von massivkeramischen Werkstoffen benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.</li> </ul>
----------------	---

Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen.  
 in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen.  
 Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.

---

13. Inhalt:	<p>Dieses Modul hat die werkstoff- und fertigungstechnischen Grundlagen keramischer Materialien zum Inhalt. Darüber hinaus werden konstruktive Konzepte und die werkstoffspezifische Bruchmechanik berücksichtigt. Es werden keramische Materialien und deren Eigenschaften erläutert. Keramische werden gegen metallische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von ingenieurstechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.</p> <p>Stichpunkte:                  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  <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:	<p>32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1                  bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min                  Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min                  Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre</p>

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## 120 Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I

---

Zugeordnete Module:   13550 Grundlagen der Umformtechnik  
                              13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme  
                              13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

---

## Modul: 13550 Grundlagen der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073210001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen und Verfahren der spanlosen Formgebung von Metallen in der Blech- und Massivumformung</li> <li>• können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Verfahren auswählen</li> <li>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Verfahren, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit</li> <li>• können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen</li> <li>• sind mit dem Aufbau und der Herstellung von Werkzeugen vertraut</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen:          Vorgänge im Werkstoff (Verformungsmechanismen, Verfestigung, Energiehypothese, Fließkurven), Oberfläche und Oberflächenbehandlung, Reibung und Schmierung, Erwärmung vor dem Umformen, Kraft und Arbeitsbedarf, Toleranzen in der Umformtechnik, Verfahrensgleichung</p>		

nach DIN 8582 (Übersicht, Beispiele) Druckumformen (DIN 8583), Walzen (einschl. Rohrwalzen), Freiformen (u. a. Rundkneten, Stauchen, Prägen, Auftreiben), Gesenkformen, Eindrücken, Durchdrücken (Verjüngen, Strangpressen, Fließpressen), Zugdruckumformen (DIN 8584): Durchziehen, Tiefziehen, Drücken, Kragenziehen, Zugumformen (DIN 8585): Strecken, Streckrichten, Weiten, Tiefen, Biegeumformen (DIN 8586), Schubumformen (DIN 8587), Simulation von Umformvorgängen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.

Freiwillige Exkursionen: 1 Tag im WS, 1 Woche im SS, jeweils zu Firmen und Forschungseinrichtungen.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Download: Folien "Einführung in die Umformtechnik 1/2"</li> <li>• K. Lange: Umformtechnik, Band 1 - 3</li> <li>• K. Siegert: Strangpressen</li> <li>• H. Kugler: Umformtechnik</li> <li>• K. Lange, H. Meyer-Nolkemper: Gesenkschmieden</li> <li>• Schuler: Handbuch der Umformtechnik</li> <li>• G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge</li> <li>• R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik</li> </ul>
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:	<p>Präsenzzeit: 42 h                  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h                  Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13551 Grundlagen der Umformtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Umformtechnik

---

## Modul: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	073310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung , sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden</p>		
13. Inhalt:	<p>Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung -</p>		

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>Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag.</li> <li>2. Perovic, B.: Handfuch Werkzeugmaschinen.2006 München: Hanser-Fachbuchverlag.</li> <li>4. Spur, G., Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. 6 Bände in 10 Teilbänden. 1979 - 1987 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. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 1 bis 5. 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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135701 Vorlesung Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h                  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h                  Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>13571 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme (PL),                  Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips</p>
20. Angeboten von:	<p>Werkzeugmaschinen</p>

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

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	Zweimestrig
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 / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Vertiefungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehreergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	<p>Die Digitale Transformation findet inzwischen auch in der Produktion statt. Die Studierenden erfahren in der Vorlesung, was die digitale Transformation ist und welche Auswirkungen diese auf produzierende Unternehmen hat. Dabei liegt besonderes Augenmerk darauf, die derzeitigen Strukturen und Aufgaben informations- und kommunikationstechnischer Systeme zu beleuchten und einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung zu geben. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion und haben eine Vorstellung darüber, wie sich diese</p>		

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:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 117 Stunden
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

## 130 Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik

---

Zugeordnete Module:	13040	Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe
	14180	Numerische Strömungssimulation
	17700	Synthesis and Properties of Ceramic Materials
	32050	Werkstoffeigenschaften
	32670	Kunststoffverarbeitungstechnik
	33930	Lacktechnik - Lacke und Pigmente
	33940	Phasenumwandlung
	33950	Werkstoffe der Elektrotechnik

---

## Modul: 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072210001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:	<p>Studierende können nach Besuch dieses Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren.</li> <li>• Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen.</li> <li>• Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen.</li> </ul>		

- Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.
- Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten.
- In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen.
- Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen.
- Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.

---

13. Inhalt:

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.
  - R. A. Haefer: "Oberflächen- und Dünnschichttechnologie". Berlin : Springer, 1987.
  - L. Pawlowski: "The Science and Engineering of Thermal Spray Coatings". Chichester : Wiley, 1995
- 

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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  
Gesamt: 180 h
- 

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 13041 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1  
Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min  
Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## Modul: 14180 Numerische Strömungssimulation

2. Modulkürzel:	041610002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Eckart Laurien		
9. Dozenten:	Eckart Laurien Albert Ruprecht		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Vertiefungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Numerik, Strömungsmechanik oder Technische Strömungslehre		
12. Lernziele:	<p>Studenten besitzen fundiertes Wissen über die Vorgehensweise, die mathematisch/physikalischen Grundlagen und die Anwendung der numerischen Strömungssimulation (CFD, Computational Fluid Dynamics) einschließlich der Auswahl der Turbulenzmodelle, sie sind in der Lage die fachgerechte Erweiterung, Verifikation und Validierung problemangepasster Simulationsrechnungen vorzunehmen</p>		
13. Inhalt:	<p>1 Einführung</p> <p>1.1 Beispiel: Rohrkrümmer</p> <p>1.1.1 Einführende Demonstration</p> <p>1.1.2 Modellierung und Simulation in der Strömungsmechanik</p> <p>1.1.3 Strömungsphänomene in Rohrkrümmern</p> <p>1.1.4 Vorbereitung und Durchführung</p> <p>2 Vorgehensweise</p> <p>2.1 Physikalische Beschreibung</p> <p>2.1.1 Fluide und ihre Eigenschaften</p> <p>2.1.2 Kompressibilität einer Gasströmung</p> <p>2.1.3 Turbulenz</p> <p>2.1.4 Dimensionsanalyse</p> <p>2.1.5 Ausgebildete laminare Rohrströmung</p> <p>2.2 Mathematische Formulierung</p> <p>2.2.1 Eindimensionale Grundgleichungen der Stromfadentheorie</p> <p>2.2.2 Ableitung der Navier-Stokes Gleichungen</p> <p>2.2.3 Randbedingungen</p> <p>2.2.4 Analytische Lösungen</p> <p>2.2.5 Navier-Stokes Gleichungen für kompressible Strömung</p> <p>2.3 Diskretisierung</p> <p>2.3.1 Finite-Differenzen Methode für die Poissongleichung</p> <p>2.3.2 Grundlagen der Finite-Volumen Methode</p> <p>2.4 Koordinatentransformation und Netzgenerierung</p> <p>2.4.1 Klassifizierung numerischer Netze</p> <p>2.4.2 Netze für komplexe Geometrien</p> <p>2.5 Simulationsprogramme</p> <p>2.5.1 Übersicht</p>		

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

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E. Laurien und H. Oertel jr.: Numerische Strömungsmechanik - Grundgleichungen und Modelle - Lösungsmethoden - Qualität und Genauigkeit, 5. Auflage, Springer Vieweg (2013)</li> <li>• alle Vorlesungsfolien in ILIAS verfügbar</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 141801 Vorlesung und Übung Numerische Strömungssimulation</li> <li>• 141802 Praktikum Numerische Strömungssimulation</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 45h + Nacharbeitszeit: 131h + Praktikumszeit: 4 h = 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14181 Numerische Strömungssimulation (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 keine Hilfsmittel zugelassen
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	ppt-Folien (30 %), Tafel und Kreide (65 %), Computerdemonstration (5%) Manuskripte online
20. Angeboten von:	Thermofluiddynamik

---

## Modul: 17700 Synthesis and Properties of Ceramic Materials

2. Modulkürzel:	030500014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Jedes 2. Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Joachim Bill		
9. Dozenten:	Anke Weidenkaff Joachim Bill		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --> Advanced Modules M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --> Vertiefungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	BSc Materialwissenschaft (Materials Science)		
12. Lernziele:	The students - have knowledge about ceramics produced by powder technology and by molecular precursors - have knowledge about biomineralization processes and biominerals - are able to understand bio-inspired processes and materials		
13. Inhalt:	Ceramics produced by powder technology, ceramics derived from molecular precursors, biomineralization, bio-inspired processes and materials.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carter, C. B. und Norton, M. G.: Ceramic Materials - Science and Engineering, Springer, 2007.</li> <li>• Colombo, R. et al. (Eds.): Polymer Derived Ceramics, DEStech Publication, 2010.</li> <li>• Fahlman, B.D.: Materials Chemistry, Springer, 2008.</li> <li>• Mann, S.: Biomineralization, Oxford University Press, 2001.</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 177001 Lecture Synthesis and Properties of Ceramic Materials</li> <li>• 177002 Excercise Synthesis and Properties of Ceramic Materials</li> <li>• 177003 Lecture Synthesis and Properties of Ceramic Materials</li> <li>• 177004 Excercise Synthesis and Properties of Ceramic Materials</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Lecture Presence hours: 28h Self-study:63 h Exercises Present hours: 28h Self-study: 56h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 17701 Synthesis and Properties of Ceramic Materials (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1</li> <li>• V Vorleistung (USL-V), Sonstige</li> </ul> Accreditation: presence during exercises		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Materialwissenschaft

---

## Modul: 32050 Werkstoffeigenschaften

2. Modulkürzel:	041810012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Andreas Klenk		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben Grundkenntnisse über die belastungsabhängigen Schädigungsmechanismen und Versagensarten von metallischen Werkstoffen in Verbindung mit deren Verarbeitung und betrieblichen Einsatz. Sie haben vertiefte Kenntnisse über die im Kraftwerksbau verwendeten Werkstoffe, deren Eigenschaften und deren Charakterisierung. Sie sind vertraut mit den wichtigsten Gesetzen zur Beschreibung des Werkstoffverhaltens im Hochtemperaturbereich und den damit verbundenen Regelwerken. Die Teilnehmer des Kurses können für thermisch belastete Bauteile die spezifische Belastungermitteln, geeignete Werkstoffe dafür auswählen und deren Sicherheit mit unterschiedlichen Methodiken beurteilen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Beanspruchungs- und Versagensarten          Werkstoffprüfung (Kriechen u. Ermüdung)          Regelwerke und Richtlinien          Beanspruchungsabhängige Schädigungsmechanismen          Werkstoffe des Kraftwerkbaus          Stoffgesetze und Werkstoffmodelle          Beanspruchungen von warmgehenden Bauteilen          Zustands- und Schädigungsanalyse von Hochtemperaturbauteilen</p>		
14. Literatur:	<p>- Manuskript zur Vorlesung          -Ergänzende Folien (online verfügbar)          - Maile, K.: Fortgeschrittene Verfahren zur Beschreibung des Verformungs- und Schädigungsverhaltens</p>		



## Modul: 32670 Kunststoffverarbeitungstechnik

2. Modulkürzel:	041700002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten Dr.-Ing. Simon Geier Dr.-Ing. Hubert Ehbing		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden vertiefen und erweitern ihr Grundlagenwissen über die wichtigsten Kunststoffverarbeitungstechniken. Die Studenten sind in der Lage ihr Wissen im praktischen Betriebsalltag der kunststoffverarbeitenden Industrie zu integrieren. Sie können in der Praxis auftretende Probleme erkennen, analysieren und Lösungswege aufzeigen. Sie sind darüber hinaus vertraut, unterschiedliche Verarbeitungsprozesse hinsichtlich ihrer Anwendung weiter zu entwickeln und zu optimieren.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Kunststoffverarbeitungstechnik 1:</b> Behandlung der wichtigsten Formgebungsverfahren Extrusion und Spritzgießen sowie Folgeverfahren und Sonderverfahren. <u>Extrusion</u> : Unterteilung der verschiedenen Arten der Extrusion (Doppelschnecke, Einschnecke), Maschinenkomponenten, Extrusionsprozess, rheologische und thermodynamische Detailvorgänge in Schnecke und Werkzeug, Grundlagen der Prozesssimulation. Folgeprozesse Folienblasen, Flachfolie, Blasformen, Thermoformen <u>Spritzgießen</u> : Maschinenkomponenten, Spritzgießprozess und -zyklus, rheologische und thermodynamische Detailvorgänge in Schnecke und Spritzgießwerkzeug,</p>		

Grundlagen der Prozesssimulation. Sonderverfahren wie z. B. Mehrkomponentenspritzgießen, Montagespritzgießen, In-Mold-Decoration u.a.

**Kunststoffverarbeitungstechnik 2:**

Die Vorlesung behandelt die gängigen Formgebungsprozesse für reagierende Polymerwerkstoffe unter verfahrens-, betriebs- und anlagentechnischen Gesichtspunkten.

Verarbeitungstechnologie von Reaktionskunststoffen:

Werkstoffliche und prozesstechnische Aspekte der Polyurethanherstellung, Verarbeitungsverfahren für Kautschuke (z. B. Silikonkautschuk) und Harzsysteme, Werkstoffeigenschaften und wie diese gezielt durch den Formgebungsprozess beeinflusst werden können, Charakterisierung des Verarbeitungsverhaltens, Technologien zur Qualitätssicherung, Verwendung von Simulationswerkzeugen

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

---

14. Literatur:	Präsentation in pdf-Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i> , 2. Auflage, Hanser. W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> , Hanser.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 326701 Vorlesung Kunststoffverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32671 Kunststoffverarbeitungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Die Prüfungsleistung im Modul Kunststoffverarbeitungstechnik setzt sich zusammen aus den einzelnen Prüfungsleistungen der Fächer Kunststoffverarbeitungstechnik 1 und 2.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer-Präsentation</li> <li>• Tafelanschiebe</li> </ul>
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

---

## Modul: 33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente

2. Modulkürzel:	072410015	5. Moduldauer:	Zweitemestrig
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:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Vertiefungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Kenntnisse der Grundlagen und Anwendungsfälle von Lacken als Beschichtungsstoffe und Beschichtungen</p> <p>Kenntnisse der Zusammensetzung organischer Beschichtungsstoffe</p> <p>Grundkenntnisse über Einzelkomponenten (Bindemittel, Pigmente, Füllstoffe, Lösemittel und Additive)</p> <p>Kenntnisse über Grundlagen des Korrosionsschutzes und der Verfahren und Prozesse zur Oberflächenvorbereitung/ Oberflächenvorbehandlung unterschiedlicher zu beschichtender Substrate</p> <p>Kenntnisse der Bindemittelherstellung und damit der Polymerchemie</p> <p>Kenntnisse der Eigenschaften von Beschichtungen (Funktion, dekorative Wirkung)</p> <p>Kenntnisse über Anwendungen von Beschichtungen im Bereich der Herstellungsprozesse von Industrie- und Konsumgütern</p>		
13. Inhalt:	<p>Dieses Modul hat die werkstoff- und anwendungs technischen Grundlagen organischer Beschichtungsstoffe und organischer Beschichtungen zum Inhalt. Weiterhin werden die Grundlagen der Polymerchemie als wichtige Basis für das Verständnis der Lackbindemittel berücksichtigt. Es werden die Eigenschaften und die Struktur- Eigenschaftsbeziehungen des Verbundmaterials organische Beschichtung (i.d.R. bestehend aus Pigmenten, Füllstoffen und Bindemitteln) erläutert.</p>		

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, Literaturempfehlungen
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 339302 Vorlesung Lacke und Pigmente II</li> <li>• 339301 Vorlesung Lacke und Pigmente I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33931 Lacktechnik - Lacke und Pigmente (PL), Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## Modul: 33940 Phasenumwandlung

2. Modulkürzel:	031400017	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Ralf Schacherl		
9. Dozenten:	Eric Jan Mittemeijer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• are proficient in the field of thermodynamics and solid state kinetics of materials,</li> <li>• know the most important surface-treatment methods of materials and the properties obtained after the treatment,</li> <li>• are able to apply the concepts of thermodynamics, solid state kinetics and surface-treatment methods in the research and development of advanced materials,</li> <li>• have the competence to communicate, on a high level, with experts in the field of science and engineering about the topics of this module (e.g. on symposia).</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Thermodynamics of Materials</b>          Thermodynamics of mixed phases (integral mixing functions, partial mixing functions), general definition of partial state variables, solution models (ideal, regular, real), melting equilibria, solid-liquid equilibria, partial vapour pressure, EMF methods, calorimeter, order-transition in mixed crystals, piezoelectricity, thermodynamic properties of alloys, influence of atom-volume differences, Miedema model, analytical description of thermodynamic mixing functions, calculation and description of phase equilibria, potential -partial pressure diagram, Ellingham diagram, electron theoretical first principle calculation of thermodynamic mixing functions.</p> <p><b>Solid state kinetics: diffusion and phase transformation kinetics</b>          Meaning of diffusion for the microstructure, defects, Fick's laws, thermodynamic factor, examples, Boltzmann-Matano analysis, Substitutional and interstitial diffusion, experiment of Simmons and Balluffi, Kirkendall-effect, Darken-equation, Onsager-relations,</p>		

Grain-boundary diffusion (Fisher, Suzoka, Whipple), diffusion along dislocations, diffusion-induced grain boundary migration, Schottky- and Frenkel-defects, mass transport in chemical and electrical potential fields, effect of impurities, Diffusion in ionic semiconductors, diffusion in semiconductors, Electromigration, interstitials in metals , electromigration, homogenous and heterogeneous reactions, Johnson-Mehl-Avrami equation, nucleation, growth and impingement, analysis of transformation kinetics,

**Surface Engineering**

Thermochemical processes: carburizing, nitriding, oxidation, CVD etc. PVD.

Characterisation of surfaces and thin layers: development and measurement of residual stresses, depth- profile analysis.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• E.J. Mittemeijer, Fundamentals of Materials Science, Springer (2010)</li> <li>• D.R. Gaskell, Introduction to the Thermodynamics of Materials, Taylor und Francis (2009)</li> <li>• C.H.P. Lupis, Chemical Thermodynamics of Materials, North Holland (1983)</li> <li>• D.A. Porter, K.E. Easterling, M.Y. Sherif, Phase Transformations in Metals and Alloys, CRC Press (2009)</li> <li>• P. Shewmon, Diffusion in Solids, John Wiley und Sons (1988)</li> <li>• J. Crank, The Mathematics of Diffusion, Oxford University Press (1979)</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 339401 Vorlesung mit Übung Phasenumwandlungen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung:                  Präsenzzeit: 42 Stunden                  Selbststudium: 84 Stunden                  Übung:                  Präsenzzeit: 14 Stunden                  Selbststudium: 35 Stunden                  Summe: 175 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33941 Phasenumwandlung (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Materialdesign

## Modul: 33950 Werkstoffe der Elektrotechnik

2. Modulkürzel:	050513060	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Kai Peter Birke		
9. Dozenten:	Kai Peter Birke		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                  → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester                  → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Vertiefungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Allgemeine Übersicht über Werkstoffe der Elektrotechnik, ihre Eigenschaften sowie Methoden der Unterteilung in verschiedene Werkstoffklassen</p> <p>Herleitung makroskopischer Eigenschaften aus dem atomaren und mikroskopischen Aufbau</p> <p>Berechnungsverfahren, Kenngrößen</p> <p>Herstellungsverfahren</p> <p>Anwendungsgebiete</p>		
13. Inhalt:	<p>Aufbau und Eigenschaften der Materie (Einführung)                  Kristallstruktur in Festkörpern, Eigenschaften von Flüssigkeiten und Gasen                  Werkstoffzusammensetzung und Mikrogefüge                  Metallische Werkstoffe (Legierungen, Phasendiagramme, Festphasenkristallisation,,)                  Dielektrika (Einfluss elektrischer Felder, Polarisation, Piezoeffekt, Kondensatoren, Öle und Gase als dielektrische Materialien)                  Keramische Werkstoffe (nichtlineare Widerstände auf Basis polykristalliner Keramik, Heißleiter, Kaltleiter oder Varistoren), Supraleiter                  Magnetismus, dia-, para-, ferro- und antiferromagnetische Werkstoffe und die zugrunde liegenden Effekte                  Ferro- und pyroelektrische Werkstoffe und Ferro- und Pyroelektrizität                  Ionenleitende und gemischt elektrisch/ionenleitende Feststoffe (z. B. in modernen Energiespeichern und -wandlern)                  Halbleiter (allgemeine Übersicht)                  Organische Werkstoffe</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 339501 Vorlesung Werkstoffe der Elektrotechnik</li> </ul>		

• 339502 Übung Werkstoffe der Elektrotechnik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33951 Werkstoffe der Elektrotechnik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel, Beamer (Powerpoint), ILIAS
20. Angeboten von:	Elektrische Energiespeichersysteme

---

## 140 Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II

---

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikrotechnik
	13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
	14140	Materialbearbeitung mit Lasern
	14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32510	Oberflächen- und Beschichtungstechnik

---

## Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Eugen Ermantraut		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Silizium-Mikromechanik</li> <li>• Einführung in die Vakuumtechnik</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation)</li> <li>• Lithographie und Maskentechnik</li> <li>• Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen)</li> <li>• Reinraumtechnik</li> </ul>		

- Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken)
- LIGA-Technik
- Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss)
- Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung)
- Messmethoden der Mikrotechnik
- Prozessketten der Mikrotechnik

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li><li>• 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

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

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:          Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben,</li> <li>• können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen,</li> </ul>		

- haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können,
- sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,
- sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowieder Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen.Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werdendie bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt.Insbesondere werden die Grundlagenzur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt.Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmikromechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronischeSchaltungen oderMikrosysteme, hergestellt werden können.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korvink, J. G., Paul O.,MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>• Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>• Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997</li> <li>• Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003</li> <li>• Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006</li> <li>• Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>• <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	<p>Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung,</li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"><li>• Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung,</li><li>• Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück</li><li>• physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen</li></ul>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg(2014), ISBN 978-3-8348-1817-1</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<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

---

## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik" (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen</p>		

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. Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.

---

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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering

---

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

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse.</p> <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 Aanalysis 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 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

---

## Modul: 32510 Oberflächen- und Beschichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072200003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow Thomas Bauernhansl Andreas Killinger Wolfgang Klein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik benennen, unterscheiden, einordnen und beurteilen.</li> <li>• Die physikalischen u. chemischen Grundlagen für spez. Oberflächeneigenschaften benennen und darstellen.</li> <li>• Oberflächeneigenschaften erklären, einstufen und vorhersagen.</li> <li>• Die Eigenschaften verschiedener Materialien und Schichtsysteme identifizieren, vergleichen, voraussagen und analysieren.</li> <li>• Verfahren der Oberflächentechnik vergleichen und hinterfragen.</li> <li>• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren.</li> <li>• Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte Verfahren auswählen, um gezielt funktionelle Oberflächeneigenschaften zu erzeugen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die allgemeinen Grundlagen der Oberflächen- und Beschichtungstechnik. Dabei werden vor allem die industrierelevanten und technologisch interessanten Beschichtungsverfahren</p>		

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, 120 Min., Gewichtung: 1 Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre
---------------------------------	--

---

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

---

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

---

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

---

## Modul: 33920 Industriepraktikum Maschinenbau

2. Modulkürzel:	072410017	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 3. Semester → Vertiefungsmodule M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Incoming Double Degree, PO 963Cal2011, 3. Semester → Compulsory Modules		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Nachdem der Student oder die Studentin das Fachpraktikum besucht hat, wird er bzw. sie in der Lage sein: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Die zu wählende Spezialisierung im Berufsfeld ausgehend vom Studium des 'Allgemeinen Maschinenbaus' aufgrund des gewonnen Überblicks bei der Vertiefung der erworbenen theoretische Kenntnisse in der Praxis zu <i>beurteilen</i> .</li> <li>2) Die der Fertigung vor- und nachgeschalteten Bereiche in ihrem komplexen Zusammenwirken <i>zu beurteilen und zu beschreiben</i> .</li> <li>3) Komplexe technische Zusammenhänge und Produktionsprozesse schriftlich zu <i>dokumentieren</i></li> </ol>		
13. Inhalt:	Siehe Praktikantenrichtlinien Maschinenbau		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 339201 Industriepraktikum Maschinenbau		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	360 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33921 Industriepraktikum Maschinenbau (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb		

## 200 Spezialisierungsmodule

---

Zugeordnete Module:	210	Gruppe 1
	220	Gruppe 2

---

## 210 Gruppe 1

---

Zugeordnete Module:	211	Fabrikbetrieb
	212	Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik
	213	Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik

---

## 211 Fabrikbetrieb

---

Zugeordnete Module:	2111	Kernfächer mit 6 LP
	2112	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2113	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	32490	Praktikum Fabrikbetrieb

---

## 2111 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 13580 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion

---

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

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	Zweimestrig
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 / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Vertiefungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehreergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	<p>Die Digitale Transformation findet inzwischen auch in der Produktion statt. Die Studierenden erfahren in der Vorlesung, was die digitale Transformation ist und welche Auswirkungen diese auf produzierende Unternehmen hat. Dabei liegt besonderes Augenmerk darauf, die derzeitigen Strukturen und Aufgaben informations- und kommunikationstechnischer Systeme zu beleuchten und einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung zu geben. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion und haben eine Vorstellung darüber, wie sich diese</p>		

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.
<hr/>	
14. Literatur:	Skript zur Vorlesung
<hr/>	
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>
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 117 Stunden
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13581 Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	Power-Point Präsentationen, Simulationen, Animationen und Filme
<hr/>	
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## 2112 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13580	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion
	32400	Strategien in Entwicklung und Produktion
	32410	Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD
	33930	Lacktechnik - Lacke und Pigmente
	36340	Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft
	36360	Qualitätsmanagement
	71730	Auftragsmanagement - Planung und Steuerung der industriellen Produktion

---

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

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	Zweimestrig
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 / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Vertiefungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehreergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	<p>Die Digitale Transformation findet inzwischen auch in der Produktion statt. Die Studierenden erfahren in der Vorlesung, was die digitale Transformation ist und welche Auswirkungen diese auf produzierende Unternehmen hat. Dabei liegt besonderes Augenmerk darauf, die derzeitigen Strukturen und Aufgaben informations- und kommunikationstechnischer Systeme zu beleuchten und einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung zu geben. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion und haben eine Vorstellung darüber, wie sich diese</p>		

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:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 117 Stunden
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

## Modul: 32400 Strategien in Entwicklung und Produktion

2. Modulkürzel:	072410004	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
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:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p><b>Vorlesung I: Strategien der Produktion:</b>          Der Studierende hat Kenntnis von den Rahmenbedingungen produzierender Unternehmen und den Strategien im industriellen Umfeld sowie den Werkzeugen und Methoden zur strategischen Planung. Er kennt Strategien zur nachhaltigen Gestaltung der Produktion unter Berücksichtigung von sozialen, ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten. Der Studierende versteht sowohl die strategischen Ansätze der Produktion als auch im Sinne einer umfassenden Betrachtung der Produktion deren Zusammenhänge.</p> <p><b>Vorlesung II: Technologien in den Prozessketten des Automobilbaus: 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.</b></p>		
13. Inhalt:	<b>Vorlesung I: Strategien der Produktion:</b> In dieser Vorlesung werden ausgewählte technisch und organisatorisch		

orientierte strategische Ansätze vorgestellt, denen heute eine entscheidende Bedeutung bei der Reaktion auf und Gestaltung der Veränderungen zukommt. Mit Hilfe dieser Ansätze wird ein neuer Weg zu einer ganzheitlichen Unternehmensstrategie aufgezeigt, der die strukturelle Entwicklung der Produktion in die Unternehmensstrategie einbindet. Im allgemeinen Teil (Vorlesung 1-4) werden Rahmenbedingungen produzierender Unternehmen dargestellt sowie Grundlagen der strategischen Planung im industriellen Unternehmen erörtert. In den Vorlesungen 5-7 werden verschiedene unternehmensstrategische Ansätze produzierender Unternehmen und deren Auswirkungen vertieft behandelt. Die Vorlesungen 8 bis 10 fokussieren auf Produktionsstrategien im gesamtunternehmerischen Kontext. Abschließend behandeln die Vorlesungen 11 und 12 die Umsetzung von Strategien

**Vorlesung II: 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:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 117 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32401 Strategien in Entwicklung und Produktion (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

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

2. Modulkürzel:	072410005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Martin Metzner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Der Student beherrscht Grundlagen in Bezug auf Verfahrenstechnik, Werkstofftechnik, Anlagentechnik und Schichteigenschaften von galvanisch erzeugten Schichten.		
13. Inhalt:	<p>Galvanotechnik: - Grundlagen der elektrochemischen Metallabscheidung - Aufbau galvanischer Elektrolyte - Anlagentechnik - Prozessketten (Vorbehandlung, Spülen...)</p> <p>- Schichtaufbau - Schichteigenschaften - Schadensfälle und Schichtmesstechnik. Besichtigung von Technikumsanlagen am Fraunhofer IPA, Kurzpraktika</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsfolien,          Praktische Galvanotechnik, Leuze Verlag          Einführung in die Galvanotechnik, Leuze Verlag</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 324102 Übung Oberflächentechnik</li> <li>• 324101 Vorlesung Oberflächentechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 43 Stunden          Selbststudium: 137 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32411 Oberflächentechnik: Galvanotechnik und PVD /CVD (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb		

## Modul: 33930 Lacktechnik - Lacke und Pigmente

2. Modulkürzel:	072410015	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
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:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Vertiefungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Kenntnisse der Grundlagen und Anwendungsfälle von Lacken als Beschichtungsstoffe und Beschichtungen</p> <p>Kenntnisse der Zusammensetzung organischer Beschichtungsstoffe</p> <p>Grundkenntnisse über Einzelkomponenten (Bindemittel, Pigmente, Füllstoffe, Lösemittel und Additive)</p> <p>Kenntnisse über Grundlagen des Korrosionsschutzes und der Verfahren und Prozesse zur Oberflächenvorbereitung/ Oberflächenvorbehandlung unterschiedlicher zu beschichtender Substrate</p> <p>Kenntnisse der Bindemittelherstellung und damit der Polymerchemie</p> <p>Kenntnisse der Eigenschaften von Beschichtungen (Funktion, dekorative Wirkung)</p> <p>Kenntnisse über Anwendungen von Beschichtungen im Bereich der Herstellungsprozesse von Industrie- und Konsumgütern</p>		
13. Inhalt:	<p>Dieses Modul hat die werkstoff- und anwendungs technischen Grundlagen organischer Beschichtungsstoffe und organischer Beschichtungen zum Inhalt. Weiterhin werden die Grundlagen der Polymerchemie als wichtige Basis für das Verständnis der Lackbindemittel berücksichtigt. Es werden die Eigenschaften und die Struktur- Eigenschaftsbeziehungen des Verbundmaterials organische Beschichtung (i.d.R. bestehend aus Pigmenten, Füllstoffen und Bindemitteln) erläutert.</p>		

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, Literaturempfehlungen
----------------	-------------------------------

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 339302 Vorlesung Lacke und Pigmente II</li> <li>• 339301 Vorlesung Lacke und Pigmente I</li> </ul>
--------------------------------------	---

---

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33931 Lacktechnik - Lacke und Pigmente (PL), Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
---------------------------------	---

---

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

---

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

---

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

---

## Modul: 36340 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft

2. Modulkürzel:	072410016	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Michael Lickefett		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	--		
12. Lernziele:	<p><b>Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I: Die Studierenden kennen die Vorgehensweise und Planungsphasen der Fabrikplanung und beherrschen die gängigsten Methoden in der interdisziplinären Zusammenarbeit.</b></p> <p><b>Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II: Die Studierenden haben ein tiefgreifendes Verständnis der fabrikplanungsrelevanten Zusammenhänge und der daran anknüpfenden Themen auf unterschiedlichen Ebenen (fachlich, organisatorisch, emotional)</b></p>		
13. Inhalt:	<p><b>Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I: 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.</b></p> <p><b>Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II: Erfolgreiche Unternehmen verfolgen auf Grund der unterschiedlichen</b></p>		

**Lebenszyklen von Gebäuden, Betriebsmitteln und Produkten eine kontinuierlichen Anpassung ihrer Produktions-, Logistik- und Organisationsstrukturen. Die bereits aus Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I bekannte fabrikplanungsspezifische Vorgehensweise wird im Rahmen der Vorlesung vertieft und mit weiteren Aspekten wie z.B. Planungsdetaillierung, Produktionsnetzwerken, digitalen Planungswerkzeugen und Architekturthemen ergänzt. Neben den fachlichen Schwerpunkten wird in der Vorlesung auch spezifisches Methodenwissen hinsichtlich zwischenmenschlicher Zusammenarbeit vermittelt, um die Basis für eine erfolgreiche Projektarbeit zu legen. Die Vorstellung praxisnaher Projektbeispiele und Bearbeitung vorlesungsnaher Fallbeispiele fördert das Verständnis der erlernten theoretischen Inhalte.**

---

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> <p><b>Schenk, M., Wirth, S.:</b> Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige und vernetzte Fabrik. Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2004.</p> <p><b>Grundig, C. G., Hartrampf, D.:</b> Fabrikplanung I: Grundlagen. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 2006.</p> <p><b>Pawellek, G.:</b> Ganzheitliche Fabrikplanung: Grundlagen, Vorgehensweise, EDV-Unterstützung Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2008</p> <p><b>Wiendahl, H. P., Reichardt, J., Nyhuis, P. :</b> Handbuch Fabrikplanung: Konzepte, Gestaltung und Umsetzung wandlungsfähiger Produktionsstätten. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 2009.</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 363402 Vorlesung Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft II</li> <li>• 363401 Vorlesung Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden                  Selbststudium: 138 Stunden  <b>Gesamt: 180 Stunden</b></p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>36341 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

## Modul: 36360 Qualitätsmanagement

2. Modulkürzel:	072410009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Alexander Schloske		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die modernen Qualitätsmanagement-Systeme und Qualitätsmanagement- Methoden und können diese beurteilen sowie deren Anwendungsbereiche entlang des Produktlebenslaufes aufzeigen.		
13. Inhalt:	<p>In der Vorlesung werden Methoden für die Regelung und Optimierung betrieblicher Abläufe in zeitgemäßen Produktionsbetrieben behandelt wie Quality Function Deployment (QFD), Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA), Statistische Prozessregelung (SPC) und an Fällen aus der industriellen Praxis vertieft. Die Vorlesung gibt einen Überblick über die Aufgaben und die organisatorischen Maßnahmen für ein umfassendes Qualitätsmanagement. In die Betrachtung sind alle Phasen im Produktlebenszyklus, vom Marketing bis zur Nutzung einbezogen: Qualitätsphilosophie, Entwicklung von der Qualitätskontrolle zu TQM, Benchmarking, Aufbau und Einführung eines QM-Systems, Aufbau- und Ablauforganisation, QM-Normen, QMHandbuch, Auditierung, Aufgaben der Qualitätsplanung, Prüfmittelüberwachung, Q-Lenkung, u.a. Die Themen werden mit Beispielen und Erfahrungen aus der industriellen Praxis belegt.</p> <p>Übung: 7 Qualitätsmanagement-Tools, 7 Management-Tools, Quality Function Deployment (QFD), Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse (FMEA), Stichprobenprüfung, Statistische Prozessregelung (SPC)</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folien und Skriptum der Vorlesung</li> </ul> <p>Standardliteratur zum Thema Qualitätsmanagement:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Masing, Walter (Begr.) , Pfeifer, Tilo (Hrsg.) , Schmitt, Robert (Hrsg.): Masing Handbuch Qualitätsmanagement 5., vollst. neu bearb. Aufl. München : Hanser, 2007. - ISBN 978-3-446-40752-7</li> </ul>		

- Pfeifer, Tilo: Qualitätsmanagement : Strategien, Methoden, Techniken 3., völlig überarb. und erw. Aufl. München, Wien : Hanser, 2001. - ISBN 3-446-21515-8
  - Linß, Gerhard: Qualitätsmanagement für Ingenieure. 3., aktualis. Aufl. München: Hanser, 2009. - ISBN 978-3-446-41784-7
  - Kamiske, Gerd F. , Brauer, Jörg-Peter: Qualitätsmanagement von A bis Z : Erläuterungen moderner Begriffe des Qualitätsmanagements 5., aktualis. Aufl. München, Wien : Hanser, 2006. - ISBN 3-446-40284-5
- 

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 363601 Vorlesung Qualitätsmanagement
  - 363602 Übung Qualitätsmanagement
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

36361 Qualitätsmanagement (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung:  
1  
Die Teilnahme an den Übungen ist verpflichtend

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von:

Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## Modul: 71730 Auftragsmanagement - Planung und Steuerung der industriellen Produktion

2. Modulkürzel:	072410022	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. habil. Hans-Hermann Wiendahl		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                  → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt;                  Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                  963-2011,                  → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt;                  Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung Wissens- und Informationsmanagement		
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. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen Beschreibungs- und Erklärungsmodelle des logistischen Systemverhaltens, können diese zur Logistikanalyse und -gestaltung anwenden und kennen ihre Anwendungsgrenzen.</li> <li>• kennen typische Gestaltungsfehler im Auftragsmanagement und beherrschen die zentralen Modelle zur ganzheitliche Analyse und Gestaltung.</li> <li>• verstehen die grundlegend relevanten Auftragsmanagement-Funktionen und -Methoden und können die Wirkbeziehungen auf das Logistikverhalten analysieren.</li> <li>• kennen die typischerweise eingesetzten IT-Werkzeuge, ihre Funktionsumfänge und Anwendungsschwerpunkte.</li> <li>• verstehen die Faktoren, die die AM-Gestaltung und -Einführung beeinflussen und wissen, wie bei der Einführung vorzugehen ist.</li> <li>• Die Integration von Praxisbeispielen fördert das Verständnis für die theoretischen Methoden, Werkzeuge und Vorgehensweisen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einführung Logistisches Grundverständnis Grundlagen der Planung und Steuerung AM-Funktionen und Methoden AM-Konfiguration AM-Einführung		
14. Literatur:	Vorlesungsskript Bücher: Goldratt E, Cox E: Das Ziel. Campus 2002 (Pflichtlektüre) Wiendahl H-H: Auftragsmanagement der industriellen Produktion - Grundlagen, Konfiguration, Einführung. Springer 2011 Wiendahl H-P: Betriebsorganisation für Ingenieure. Hanser 2014		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 717301 Vorlesung Auftragsmanagement 1</li><li>• 717302 Vorlesung Auftragsmanagement 2</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Gesamt 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	71731 Auftragsmanagement (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## 2113 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    32420 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I  
                                  32460 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I  
                                  68280 Energetische Optimierung der Produktion  
                                  72220 Digitale Transformation in der Industrie 1  
                                  72230 Nachhaltigkeit im produzierenden Gewerbe 1

---

## Modul: 32420 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I

2. Modulkürzel:	072410007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Michael Lickefett		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
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> <p><b>Schenk, M., Wirth, S.:</b> Fabrikplanung und Fabrikbetrieb: Methoden für die wandlungsfähige und vernetzte Fabrik. Berlin [u.a.]: Springer Verl., 2004.</p> <p><b>Grundig, C. G., Hartrampf, D.:</b> Fabrikplanung I: Grundlagen. München [u.a.]: Carl Hanser Verl., 2006.</p>		

**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:	• 324201 Vorlesung Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32421 Fabrikplanung und Anlagenwirtschaft I (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## Modul: 32460 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I

2. Modulkürzel:	072410011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Wolfgang Klein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Studierende können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik benennen, unterscheiden, einordnen und beurteilen.</li> <li>• Die physikalischen u. chemischen Grundlagen für spez. Oberflächeneigenschaften benennen und darstellen.</li> <li>• Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik 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:	<p>Die Vorlesung vermittelt die allgemeinen Grundlagen der Oberflächen- und Beschichtungstechnik. Dabei werden vor allem die industrierelevanten und technologisch interessanten Beschichtungsverfahren aus der Lackiertechnik und auszugsweise aus der Galvanotechnik vorgestellt und besondere Aspekte der Schicht-Funktionalität, Qualität, Wirtschaftlichkeit und Umweltverträglichkeit behandelt. Der Stoff wird darüber hinaus praxisnah durch einen Besuch in den institutseigenen Versuchsfeldern veranschaulicht. Die Einführung in die Beschichtungstechnik behandelt Themen wie Vorbehandlungsverfahren, industrielle Nass- und Pulver- Lackierverfahren und galvanische Abscheideverfahren und die erforderliche Anlagentechnik. Stichpunkte: • Einführung Oberflächentechnik • Funktionelle Oberflächeneigenschaften • Vorbehandlungsverfahren und -anlagen • Grundlagen Lackauftragsverfahren • Industrielle Nass- und Pulver-Lackierverfahren und -anlagen • Trocknungs- und Härtingsverfahren • Galvanische Abscheideverfahren • Grundlagen der numerischen Simulationsverfahren</p>		
14. Literatur:	Bücher:		

- 1) Jahrbuch Besser Lackieren, Herausgeber: D. Ondratschek, Vincentz-Verlag, Hannover
- 2) Obst, M.: Lackierereien planen und optimieren, Vincentz Verlag, Hannover 2002
- 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

Zeitschriften:

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

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 324601 Vorlesung Oberflächen- und Beschichtungstechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32461 Oberflächen- und Beschichtungstechnik I (BSL), Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## Modul: 68280 Energetische Optimierung der Produktion

2. Modulkürzel:	042610001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
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:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt;                  Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                  963-2011,                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt;                  Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen, Grundlagen der Investitionsrechnung		
12. Lernziele:	<p>Der Studierende kennt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die verschiedenen politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen zur Förderung von industriellen Effizienzmaßnahmen</li> <li>• Methoden zur Wirtschaftlichkeitsbewertung von Investitionsprojekten in Energieeffizienzmaßnahmen und kann die geeignetste davon auswählen</li> <li>• unterschiedliche Methoden zur Steigerung der betrieblichen Energieeffizienz und kann entsprechend den Gegebenheiten im Unternehmen eine geeignete Methode wählen, anwenden und Ergebnisse richtig deuten</li> <li>• die grundlegenden Begriffe zur Beurteilung der energetischen Qualität</li> <li>• verschiedene Effizienztechnologien (z.B.: Wärmepumpe, BHKW, usw) und versteht es diese unter Nutzung von Synergieeffekten geschickt in Produktionsprozesse zu integrieren</li> <li>• die Vorteile einer intelligent verschalteten Produktion</li> <li>• die Eigenschaften und Anwendungsbereiche verschiedener Energiespeichertechnologien und wie diese in Kombination mit erneuerbaren Energien verwendet werden können</li> <li>• den Unterschied zwischen Lastmanagement, -verschiebung, -verzicht und -abwurf</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Behandelte Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energieeffizienz im internationalen Kontext</li> <li>• Programme, Geschäftsmodelle und Finanzierung von Energieeffizienz</li> <li>• Im Rahmen der Vorlesung führen die Vorlesungsteilnehmer eigenständig eine Energieeffizienzanalyse im Haushalt durch.</li> <li>• Methoden zur Steigerung der Energieeffizienz</li> <li>• Technologische Ansätze zur Steigerung der Energieeffizienz</li> <li>• Ausgewählte Energiespeichertechnologien in der Produktion</li> <li>• Lastmanagement ("Demand Side Management")</li> <li>• Industrial Smart Grids</li> </ul>		

14. Literatur:	Online-Manuskript Neugebauer, R., Handbuch Ressourcenorientierte Produktion, Carl Hanser Verlag Bauernhansl, T., Energieeffizienz in Deutschland - eine Metastudie
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 682801 Vorlesung Energetische Optimierung der Produktion
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium incl. Prüfungsvorbereitung: 62 h Gesamt: 90 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68281 Energetische Optimierung der Produktion (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 schriftlich (60 min), eventuell oral (20 min.)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Energieeffizienz in der Produktion

---

## Modul: 72220 Digitale Transformation in der Industrie 1

2. Modulkürzel:	072410998	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Cornelia Schott		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Ziel des Moduls ist es, den Studierenden Kompetenzen zur Digitalisierung der Produktion und Digitalisierung in der Produktion zu vermitteln. Um dieses Ziel zu erreichen, vertiefen die Studierenden ihr Wissen über Datenanfall, Datenebenen und Datennutzung in Bezug auf die Produktion. Parallel dazu werden sie mit der Umsetzung in der Praxis verschiedener Weltmarktführer wie Homag, Arburg, Schmalz, Fischer und weiterer vertraut gemacht, die es ihnen ermöglichen, das theoretische Wissen in die Praxis umzusetzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Was sind Daten          Daten in verschiedenen Ebenen und Phasen der Produktion          Physikalisch-technische Datenauswertung          Mathematisch-statistische Datenauswertung (algorithmische und korrelative Methoden)          Daten auf Maschinenebene          Virtuelle Maschine / Simulation der Inbetriebnahme          Daten auf Fabrikebene          Optimierung von Ressourcen durch Digitalisierung          Daten auf Produktionsverbundebene          Geschäftsmodelle durch Daten          Individualisierung von Produkten (Losgröße 1) und Notwendigkeit der Digitalisierung          Intelligente / autonome Systeme aus Datensicht          Daten als Regelgröße für Fertigungs-/Montageprozesse</p>		
14. Literatur:	<p>Handbuch Industrie 4.0 Bd. 1, 2 u. 3.          Vogel-Heuser, Birgit (Ed.), Bauernhansl, Thomas (Ed.), Ten Hompel, Michael (Ed.).2017 Springer-Vieweg, Wiesbaden</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 722201 Vorlesung Digitale Transformation in der Industrie 1</li> <li>• 722202 Exkursion Digitale Transformation in der Industrie</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit in Stunden: 29 h (mit Exkursion), Selbststudiumszeit in Stunden: 61 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>72221 Digitale Transformation in der Industrie 1 (BSL), , Gewichtung: 1</p>		

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## Modul: 72230 Nachhaltigkeit im produzierenden Gewerbe 1

2. Modulkürzel:	072410999	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Cornelia Schott		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Nachhaltigkeit global: Bedeutung für Land, Region, Unternehmen - Unterschiede und Gemeinsamkeiten. Unterschiedliche Sichtweisen unterschiedlicher Länder</p> <p>Strategische Werkzeuge / Strategische Verankerung von Nachhaltigkeit im Unternehmen</p> <p>Nachhaltigkeitsmaßnahmen im Produktlebenszyklus</p> <p>Wirtschaftliche Zielsetzung im produzierenden Unternehmen / Material-Kostenrechner</p> <p>Methoden und Tools für produzierende Unternehmen</p> <p>Energieeffizienz durch Digitalisierung</p> <p>Energiepolitik eines produzierenden Unternehmens</p> <p>Konkrete Maßnahmen der Energieeffizienz in der Produktion kennenlernen und anwenden können</p> <p>Schadstoffmanagement</p>		
14. Literatur:	<p>Nachhaltige rohstoffnahe Produktion, Thomas Hirth, Jörg Woidasky, Peter Eyerer, 2007 Stuttgart, Fraunhofer IRB Verlag ISBN 978-3-8167-7302-3</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 722301 Vorlesung Nachhaltigkeit im produzierenden Gewerbe 1</li> <li>• 722302 Exkursion 1 Tag zu Firmen des Campus Schwarzwald</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit in Stunden: 29 h (mit Exkursion), Selbststudiumszeit in Stunden: 61 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>72231 Nachhaltigkeit im produzierenden Gewerbe 1 (BSL), , Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## Modul: 32490 Praktikum Fabrikbetrieb

2. Modulkürzel:	072410014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Thomas Bauernhansl		
9. Dozenten:	Thomas Bauernhansl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 3. Semester          → Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule          M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik          Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 3. Semester          → Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules          M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik          Cartagena Incoming Double Degree, PO 963CaI2011, 3. Semester          → Lab Courses</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden können theoretische Vorlesungsinhalte anwenden und in die Praxis umsetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter  <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p><b>Beispiele:</b>  <b>Intralogistik:</b> Im Rahmen des Praktikums werden Konzepte für die Logistik innerhalb einer wandlungsfähigen, konfigurierbaren und hochflexiblen Produktionsumgebung vorgestellt. Die praktische Umsetzung erfolgt innerhalb der Lernfabrik für advanced Industrial Engineering. Zum Einsatz kommt dabei u.a. ein fahrerloses Transportsystem (FTS), welches den Materialfluss innerhalb der Produktion unterstützt. Für die Analyse und Planung des Material- und Informationsflusses werden Verfahren vorgestellt und von den Teilnehmern angewendet. Anhand eines Szenarios lernen die Teilnehmer die Möglichkeiten für proaktive Änderungen kennen und anhand von Kennzahlen zu bewerten  <b>Fabrikbetrieb Planspiel :</b> Im Rahmen des Praktikums wird ein haptisches Planspiel durchgeführt, anhand dessen aktuelle Tendenzen des Produktionsmanagements (z.B. Lean Production) simuliert werden können. Während des Praktikums werden mehrere Simulations- und Optimierungsrunden gespielt, in denen die Teilnehmer die Prinzipien der Push-/Pull-Steuerung gemeinsam erarbeiten, umsetzen, spielen und reflektieren.</p>		
14. Literatur:	Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <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: 32491 Praktikum Fabrikbetrieb (USL), Schriftlich oder Mündlich,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Industrielle Fertigung und Fabrikbetrieb

---

## 212 Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik

---

Zugeordnete Module:	2121	Kernfächer mit 6 LP
	2122	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2123	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	32550	Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik

---

## 2121 Kernfächer mit 6 LP

---

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

---

## Modul: 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072210001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:	<p>Studierende können nach Besuch dieses Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren.</li> <li>• Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen.</li> <li>• Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen.</li> </ul>		

- Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.
- Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten.
- In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen.
- Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen.
- Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.

---

13. Inhalt:

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.
  - R. A. Haefer: "Oberflächen- und Dünnschichttechnologie". Berlin : Springer, 1987.
  - L. Pawlowski: "The Science and Engineering of Thermal Spray Coatings". Chichester : Wiley, 1995
- 

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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  
Gesamt: 180 h
- 

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 13041 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1  
Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min  
Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Zusatzmodule</p>		

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.

Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen.  
 in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen.  
 Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.

13. Inhalt:	<p>Dieses Modul hat die werkstoff- und fertigungstechnischen Grundlagen keramischer Materialien zum Inhalt. Darüber hinaus werden konstruktive Konzepte und die werkstoffspezifische Bruchmechanik berücksichtigt. Es werden keramische Materialien und deren Eigenschaften erläutert. Keramische werden gegen metallische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von ingenieurtechnischen 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  <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:	<p>32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1                  bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min                  Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min                  Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre</p>

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

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

2. Modulkürzel:	072200004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Frank Kern Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		

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.  
 Elektrodenmaterialien und deren Fertigung auflisten, unterscheiden und beschreiben.  
 Strukturwerkstoffe für Ingenieuranwendungen benennen und beurteilen.  
 Kohlenstoffwerkstoffe für den Leichtbau aufzeigen und Beispiele geben.  
 Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Carbon Nanotubes beschreiben und erklären.

13. Inhalt:	<p>Dieser Modul hat die 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 Stahlund Aluminiumindustrie erläutert. Anhand von Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete von Strukturwerkstoffen für Ingenieuranwendungen und Kohlenstoffen im Leichtbau beleuchtet. Des Weiteren wird auf die Herstellung, Eigenschaften und Anwendungen neuer Werkstoffe wie Carbon Nanotubes eingegangen.</p> <p>Stichpunkte:                  Flamspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflamspritzen, Suspensionsflamspritzen, Plasmaspritzen.                  Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen.                  Fertigungs- und Anlagentechnik.                  Industrielle Anwendungen (Überblick).                  Grundlagen der Schichtcharakterisierung.                  Chemie des Kohlenstoffs.                  Pulverrohstoffe und Bindemittel.                  Feinkorngraphite (FG) und Sinterkohlenstoffe.                  Endkonturnahe Fertigung von FG-Komponenten.                  Kohlenstofffasern.                  Beschichtung von Kohlenstofffasern.                  Feuerfestmaterialien aus Kohlenstoff.                  Kohlenstofffaserverstärkte Verbundwerkstoffe.                  Kohlenstoff-Kohlenstoff-Faserverbunde.                  Carbon Nanotubes.</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:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32501 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min  
Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des  
Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min  
Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich  
per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## 2122 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

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

---

## Modul: 13040 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072210001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	abgeschlossene Prüfung in Werkstoffkunde I+II und Konstruktionslehre I+II mit Einführung in die Festigkeitslehre		
12. Lernziele:	<p>Studierende können nach Besuch dieses Moduls:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Systematik der Faser- und Schichtverbundwerkstoffe und charakteristische Eigenschaften der Werkstoffgruppen unterscheiden, beschreiben und beurteilen.</li> <li>• Belastungsfälle und Versagensmechanismen (mech., therm., chem.) verstehen und analysieren.</li> <li>• Verstärkungsmechanismen benennen, erklären und berechnen.</li> <li>• Hochfeste Fasern und deren textiltechnische Verarbeitung beurteilen.</li> <li>• Technologien zur Verstärkung von Werkstoffen benennen, vergleichen und auswählen.</li> </ul>		

- Verfahren und Prozesse zur Herstellung von Verbundwerkstoffen und Schichtverbunden benennen, erklären, bewerten, gegenüberstellen, auswählen und anwenden.
- Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten.
- In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme bzw. Verbundbauweisen identifizieren, planen und auswählen.
- Prozesse abstrahieren sowie Prozessmodelle erstellen und berechnen.
- Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.

---

13. Inhalt:

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.
  - R. A. Haefer: "Oberflächen- und Dünnschichttechnologie". Berlin : Springer, 1987.
  - L. Pawlowski: "The Science and Engineering of Thermal Spray Coatings". Chichester : Wiley, 1995
- 

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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:
- Präsenzzeit: 42 h  
Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h  
Gesamt: 180 h
- 

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 13041 Fertigungsverfahren Faser- und Schichtverbundwerkstoffe (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1  
Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min  
Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## Modul: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	073310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung , sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden</p>		
13. Inhalt:	<p>Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung -</p>		

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>Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag.</li> <li>2. Perovic, B.: Handfuch Werkzeugmaschinen.2006 München: Hanser-Fachbuchverlag.</li> <li>4. Spur, G., Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. 6 Bände in 10 Teilbänden. 1979 - 1987 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. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 1 bis 5. 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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135701 Vorlesung Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h                  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h                  Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>13571 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme (PL),                  Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips</p>
20. Angeboten von:	<p>Werkzeugmaschinen</p>

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

2. Modulkürzel:	072510002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe		
9. Dozenten:	Wolfgang Schinköthe Eberhard Burkard		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	Fähigkeiten zur Analyse und Lösung von komplexen feinwerktechnischen Aufgabenstellungen im Gerätebau unter Berücksichtigung des Gesamtsystems, insbesondere unter Berücksichtigung von Präzision, Zuverlässigkeit, Sicherheit, Umgebungs- und Toleranzeinflüssen beim Entwurf von Geräten und Systemen		
13. Inhalt:	<p>Entwicklung und Konstruktion feinwerktechnischer Geräte und Systeme mit Betonung des engen Zusammenhangs zwischen konstruktiver Gestaltung und zugehöriger Fertigungstechnologie. Methodik der Geräteentwicklung, Ansätze zur kreativen Lösungsfindung, Genauigkeit und Fehlerverhalten in Geräten, Präzisionsgerätetechnik (Anforderungen und Aufbau genauer Geräte und Maschinen), Toleranzrechnung, Toleranzanalyse, Zuverlässigkeit und Sicherheit von Geräten (zuverlässigkeits- und sicherheitsgerechte Konstruktion), Beziehungen zwischen Gerät und Umwelt, Lärminderung in der Gerätetechnik. Beispielhafte Vertiefung in zugehörigen Übungen und in den Praktika "Einführung in die 3D-Messtechnik", "Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests"</p>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schinköthe, W.: Grundlagen der Feinwerktechnik - Konstruktion und Fertigung. Skript zur Vorlesung</li> <li>• Krause, W.: Gerätekonstruktion in Feinwerktechnik und Elektronik. München Wien: Carl Hanser 2000</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 139701 Vorlesung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik, 3 SWS</li> <li>• 139702 Übung Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (inklusive Praktikum, Einführung in die</li> </ul>		

3D-Meßtechnik, Zuverlässigkeitsuntersuchungen und Lebensdauertests), 1,0 SWS (2x1,5 h)

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

13971 Gerätekonstruktion und -fertigung in der Feinwerktechnik (PL),  
Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1

- bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten
- bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

- Tafel
  - OHP
  - Beamer
- 

20. Angeboten von:

Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

---

## Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	<p>Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung,</li> </ul>		

- Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung,
  - Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück
  - physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
- 

14. Literatur:	• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg(2014), ISBN 978-3-8348-1817-1
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge

---

## Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Stefan Weihe Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Auflagen</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> </ul>		

- Konstruktionsprinzipien
- Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen
- Verbindungstechnik
- Zuverlässigkeit
- Recycling

---

14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft - Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141502 Leichtbau Übung • 141501 Vorlesung Leichtbau
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 auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 14160 Methodische Produktentwicklung

2. Modulkürzel:	072710010	5. Moduldauer:	Zweitemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hansgeorg Binz		
9. Dozenten:	Hansgeorg Binz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Abgeschlossene Grundlagenausbildung in Konstruktionslehre z. B. durch die Module</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konstruktionslehre I - IV oder</li> <li>• Grundzüge der Maschinenkonstruktion + Grundlagen der Produktentwicklung bzw.</li> <li>• Konstruktion in der Medizingerätetechnik I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Methodische Produktentwicklung</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Phasen, Methoden und die Vorgehensweisen innerhalb eines methodischen Produktentwicklungsprozesses kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden wichtige Produktentwicklungsmethoden in kooperativen Lernsituationen (Kleingruppenarbeit) anwenden und präsentieren ihre Ergebnisse.</li> </ul> <p><b>Erworbene Kompetenzen</b> : Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Stellung des Geschäftsbereichs "Entwicklung/ Konstruktion" im Unternehmen einordnen,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens, der technischen Systeme sowie des Elementmodells,</li> <li>• können allgemein anwendbare Methoden zur Lösungssuche anwenden,</li> <li>• verstehen einen Lösungsprozess als Informationsumsatz,</li> <li>• kennen die Phasen eines methodischen Produktentwicklungsprozesses,</li> <li>• sind mit den wichtigsten Methoden zur Produktplanung, zur Klärung der Aufgabenstellung, zum Konzipieren, Entwerfen und zum Ausarbeiten vertraut und können diese zielführend anwenden,</li> <li>• beherrschen die Baureihenentwicklung nach unterschiedlichen Ähnlichkeitsgesetzen sowie die Grundlagen der Baukastensystematik.</li> </ul>		

13. Inhalt:	<p>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.</p> <p>Der Vorlesungsstoff wird innerhalb eines eintägigen Workshops anhand eines realen Anwendungsbeispiel vertieft.</p>
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:	<p>Präsenzzeit: 50 h (4 SWS + Workshop)                  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 130 h                  Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>14161 Methodische Produktentwicklung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p> <p>Prüfung: i.d.R. schriftlich (gesamter Stoff von beiden Semestern), nach jedem Semester angeboten, Dauer 120 min, bei weniger als 10 Kandidaten: mündlich, Dauer 40 min</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Tafel
20. Angeboten von:	Maschinenkonstruktionen und Getriebebau

## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik" (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienungsführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen</p>		

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. Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.

---

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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering

---

## Modul: 14280 Werkstofftechnik und -simulation

2. Modulkürzel:	041810003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                      Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                      → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik                      keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und                      Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                      963-2011, 1. Semester                      → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik                      keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und                      Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde I und II, Einführung in die Festigkeitslehre, Grundlagen der Numerik		
12. Lernziele:	Die Studierenden haben fundierte Kenntnisse über das Verhalten von Werkstoffen unter verschiedenen Beanspruchungen. Sie haben die Fähigkeiten, das Werkstoffverhalten mit Hilfe von entsprechenden Stoffgesetzen zu beschreiben und in eine Werkstoffsimulation umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p><b>I. Werkstofftechnik</b>  <b>Grundlagen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Versetzungstheorie</li> <li>• Plastizität</li> <li>• Festigkeitssteigerung</li> </ul> <p><b>Mechanisches Verhalten</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• statische Beanspruchung</li> <li>• schwingende Beanspruchung</li> <li>• Zeitstandverhalten</li> </ul> <p><b>Stoffgesetze</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematische Grundlagen</li> <li>• Elastisch-plastisches Werkstoffverhalten</li> <li>• Viskoelastisches Werkstoffverhalten</li> </ul> <p><b>Neue Werkstoffe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Keramiken</li> <li>• Polymere</li> <li>• Verbundwerkstoffe</li> </ul> <p><b>II. Werkstoffsimulation</b>  <b>Was ist ein Modell?</b>                      Betrachtung vor dem Hintergrund der Größenordnung (von der atomistischen Ebene bis zum makroskopischen Bauteil)  <b>Modellierung auf unterschiedlichen Skalen</b>                      Anwendung materialwissenschaftlicher Modelle auf unterschiedlichen Zeit- und Längenskalen</p>		

**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 auf Tablet-PC, Folien, Animationen
20. Angeboten von:	Festigkeitslehre und Werkstofftechnik

---

## Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie</p>		

können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.

---

13. Inhalt:	Spannungs- und Formänderungszustand Festigkeits-hypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten Sicherheitsnachweise Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung Berechnung von Druckbehältern Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung Bruchmechanik Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Issler, Ruoff, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

## Modul: 32210 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe

2. Modulkürzel:	072200002	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Zusatzmodule</p>		

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.

Herstellungsprozesse hinsichtlich der techn. und wirtschaftl. Herausforderungen bewerten und anwendungsbezogen auswählen.  
 in Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren, planen und auswählen.  
 Werkstoff- und Bauteilcharakterisierung erklären, bewerten, planen und anwenden.

---

13. Inhalt:	<p>Dieses Modul hat die werkstoff- und fertigungstechnischen Grundlagen keramischer Materialien zum Inhalt. Darüber hinaus werden konstruktive Konzepte und die werkstoffspezifische Bruchmechanik berücksichtigt. Es werden keramische Materialien und deren Eigenschaften erläutert. Keramische werden gegen metallische Werkstoffe abgegrenzt. Anhand von ingenieurstechnischen Beispielen aus der industriellen Praxis werden die Einsatzgebiete und -grenzen von keramischen Werkstoffen aufgezeigt. Den Schwerpunkt bilden die Formgebungsverfahren von Massivkeramiken. Die theoretischen Inhalte werden durch Praktika vertieft und verdeutlicht.</p> <p>Stichpunkte:                  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  <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:	<p>32211 Grundlagen der Keramik und Verbundwerkstoffe (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1                  bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min                  Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min                  Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre</p>

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

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

2. Modulkürzel:	072200004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Frank Kern Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		

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.  
 Elektrodenmaterialien und deren Fertigung auflisten, unterscheiden und beschreiben.  
 Strukturwerkstoffe für Ingenieur Anwendungen benennen und beurteilen.  
 Kohlenstoffwerkstoffe für den Leichtbau aufzeigen und Beispiele geben.  
 Eigenschaften, Herstellung und Anwendung von Carbon Nanotubes beschreiben und erklären.

13. Inhalt:	<p>Dieser Modul hat die 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:                  Flamspritzen, Elektrolichtbogendrahtspritzen, Überschallpulverflamspritzen, Suspensionsflamspritzen, Plasmaspritzen.                  Herstellung und Eigenschaften von Spritzzusatzwerkstoffen.                  Fertigungs- und Anlagentechnik.                  Industrielle Anwendungen (Überblick).                  Grundlagen der Schichtcharakterisierung.                  Chemie des Kohlenstoffs.                  Pulverrohstoffe und Bindemittel.                  Feinkorngraphite (FG) und Sinterkohlenstoffe.                  Endkonturnahe Fertigung von FG-Komponenten.                  Kohlenstofffasern.                  Beschichtung von Kohlenstofffasern.                  Feuerfestmaterialien aus Kohlenstoff.                  Kohlenstofffaserverstärkte Verbundwerkstoffe.                  Kohlenstoff-Kohlenstoff-Faserverbunde.                  Carbon Nanotubes.</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:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32501 Neue Werkstoffe und Verfahren in der Fertigungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1

bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 40 min  
Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des  
Spezialisierungsfachs: mündlich, 40 min  
Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich  
per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## Modul: 32510 Oberflächen- und Beschichtungstechnik

2. Modulkürzel:	072200003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow Thomas Bauernhansl Andreas Killinger Wolfgang Klein		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen und Verfahren der Oberflächen- und Beschichtungstechnik benennen, unterscheiden, einordnen und beurteilen.</li> <li>• Die physikalischen u. chemischen Grundlagen für spez. Oberflächeneigenschaften benennen und darstellen.</li> <li>• Oberflächeneigenschaften erklären, einstufen und vorhersagen.</li> <li>• Die Eigenschaften verschiedener Materialien und Schichtsysteme identifizieren, vergleichen, voraussagen und analysieren.</li> <li>• Verfahren der Oberflächentechnik vergleichen und hinterfragen.</li> <li>• In Produktentwicklung und Konstruktion geeignete Verfahren und Stoffsysteme identifizieren.</li> <li>• Unter Berücksichtigung ökonomischer und ökologischer Gesichtspunkte Verfahren auswählen, um gezielt funktionelle Oberflächeneigenschaften zu erzeugen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt die allgemeinen Grundlagen der Oberflächen- und Beschichtungstechnik. Dabei werden vor allem die industrierelevanten und technologisch interessanten Beschichtungsverfahren</p>		

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, 120 Min., Gewichtung: 1 Als Kern- oder Ergänzungsfach im Rahmen des Spezialisierungsfachs: mündlich 40 min Anmeldung zur mündlichen Modulprüfung im LSF und zusätzlich per Email am IFKB beim Ansprechpartner Lehre
---------------------------------	--

---

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

---

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

---

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

---

## 2123 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

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

---

## Modul: 32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren

2. Modulkürzel:	072200005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Andreas Killinger		
9. Dozenten:	Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester</p> <p>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester</p> <p>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester</p> <p>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester</p> <p>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester</p> <p>→ Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <p>Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären.</p> <p>verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen.</p> <p>Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen.</p> <p>Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen.</p> <p>Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben.</p> <p>Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten.</p> <p>Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten.</p> <p>industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.</p>		
13. Inhalt:	<p>Dieser Modul hat die Grundlagen und Verfahrensvarianten der thermokinetischen Beschichtungsverfahren zum Inhalt. Dabei wird auf Fertigungs- und Anlagentechnik, Spritzzusatzwerkstoffe, moderne Online-Diagnoseverfahren, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren für Schichtverbunde eingegangen.</p>		

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), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## Modul: 32520 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe

2. Modulkürzel:	072210006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Frank Kern		
9. Dozenten:	Frank Kern		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <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:	• 325201 Vorlesung Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32521 Werkstoffe und Fertigungstechnik technischer Kohlenstoffe (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 bei weniger als 5 Kandidaten: mündlich, 20 min
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Vorlesung, PPT presentation, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

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

2. Modulkürzel:	072210008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Zusatzmodule          M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules          M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können Problemstellungen des Qualitätsmanagements in Prozessabläufen, Fertigung und Organisation sowie die Vernetzung in Unternehmen analysieren sowie hinsichtlich der Strukturen und Methoden bewerten. Sie können methodisches Wissen über Qualitätsmanagement und Kaizen-Werkzeuge anwenden, um Kernprozesse in Unternehmen zu identifizieren und deren Abläufe zu bewerten und zu optimieren. Dazu können sie die Grundlagen der statistischen Prozesskontrolle anwenden. Sie können in der Planungsphase Probleme im Produktionsablauf ermitteln und Strategien zur Fehlervermeidung an Produkten und Prozessen entwickeln.</p>		
13. Inhalt:	<p>In diesem Seminar werden grundlegende Methoden und Werkzeuge des Total Quality Managements, die Systematik des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses sowie prozessorientierte Führung in Industrieunternehmen und Institutionen behandelt und anhand von Fallstudien vertieft. Als grundlegende Methode zur Umsetzung und zum Verständnis von TQM-Systemen ist KAIZEN zu nennen, das daher den Schwerpunkt der Veranstaltung bildet. Weitere Themengebiete sind die statistische Prozesskontrolle, Kommunikations- und Visualisierungstechniken (Q7, M7), Qualitätstechniken (FMEA, QFD) sowie Qualitätsmanagementsysteme (ISO 9000ff.).</p>		
14. Literatur:	<p>Vorlesungsfolien          Fallstudien (Case Studies) Lektüreeempfehlungen:          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.</p>		

Kamiske G. F., Brauer J.-P.: "Qualitätsmanagement von A bis Z, München : Hanser, 2006.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 325301 Vorlesung +Übungen Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln
- 325302 Exkursion Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit: 21 Stunden  
Selbststudium: 69 Stunden  
Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

32531 Total Quality Management (TQM) und unternehmerisches Handeln (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min.,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## Modul: 32540 Grundlagen der Zerspanungstechnologie

2. Modulkürzel:	073310004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Johannes Rothmund		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester</p> <p>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester</p> <p>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die begrifflichen Definitionen und Rechenformeln der Metallzerspanung, sie kennen die Vorgänge bei der Spanbildung und beim Werkzeugverschleiß, sie kennen die wichtigsten Werkzeuge und Schnittstellen, sie kennen die wichtigsten Schneidstoffe und Beschichtungen, sie kennen die Grundlagen der Kühlschmierstoffe, sie wissen, welche Einflüsse auf die Vorgänge bei der Zerspanung wirken, sie können einfache Zerspanungsprozesse auslegen und Kräfte und Leistungen berechnen</p>		
13. Inhalt:	<p>Einführung, Problemstellungen der Zerspantechnik - Definitionen, Spanbildung, Verschleiß und Standzeit - Tribologie - Kühlschmierstoffe, stofflicher Aufbau und Anwendungen - Hartstoffe, verschleißfeste Oberflächen - Schneidstoffe und Schneidplatten - Werkzeuge und Aufnahmen, Kraft- und Leistungsberechnung - Prozessauslegung und Werkzeugauswahl - mit Praxisübungen und Betriebsbesichtigungen</p>		
14. Literatur:	Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 325401 Vorlesung Grundlagen der Zerspanungstechnologie		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32541 Grundlagen der Zerspanungstechnologie (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips		
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen		

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

2. Modulkürzel:	072210007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Dr. h. c. Rainer Gadow		
9. Dozenten:	Rainer Gadow Andreas Killinger Frank Kern		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Incoming Double Degree, PO 963Ca12011, → Lab Courses</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 3. Semester → Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 3. Semester → Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
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 Spezialisierungsfachversuchen und den APMB sowie zu deren Anmeldung erhalten Sie unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a> und auf der Website des IFKB <a href="http://www.ifkb.uni-stuttgart.de/lehre/praktika.html">http://www.ifkb.uni-stuttgart.de/lehre/praktika.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hochleistungskeramik - SPS-Sintern und funkenerosive Bearbeitung von Keramiken: Es werden Grundlagenkenntnisse zum Spark Plasma Sinterverfahren und der Herstellung und Bearbeitung funkenerdierbarer Keramiken vermittelt und innerhalb von Versuchen anschaulich dargestellt.</li> <li>• Schichtanalyse- Präparation und Mikroskopie an Schichtverbundwerkstoffen: In diesem Spezialisierungsfachversuch werden den Studenten die einzelnen Schritte der Präparation und Mikroskopie an Schichtverbundwerkstoffen praktisch vermittelt. Die Studenten erlernen den Umgang mit Lichtmikroskopen und die Auswertung der aufgenommenen Bilder.</li> </ul>		
14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 325503 Spezialisierungsfachversuch 3</li> <li>• 325508 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 4</li> </ul>		

- 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

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudiumszeit/ Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32551 Praktikum Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe u. Oberflächentechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## 213 Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik

---

Zugeordnete Module:	2131	Kernfächer mit 6 LP
	2132	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2133	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	30910	Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung

---

## 2131 Kernfächer mit 6 LP

---

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

---

## Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Stefan Weihe Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Auflagen</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> </ul>		

- Konstruktionsprinzipien
- Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen
- Verbindungstechnik
- Zuverlässigkeit
- Recycling

---

14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft - Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141502 Leichtbau Übung • 141501 Vorlesung Leichtbau
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 auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie</p>		

können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.

---

13. Inhalt:	Spannungs- und Formänderungszustand Festigkeitshypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten Sicherheitsnachweise Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung Berechnung von Druckbehältern Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung Bruchmechanik Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Issler, Ruoff, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

## Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elastizitätstheorie vertraut. Sie sind in der Lage, mit analytischen Verfahren den Spannungszustand in einfachen Bauteilen zu berechnen. Sie haben sich Grundkenntnisse über die Funktion und den Anwendungsbereich der wichtigsten numerischen Simulationsmethoden auf der Mikro- und Makroebene angeeignet. Die Teilnehmer des Kurses haben einen Überblick über die wichtigsten Simulationsmethoden in der Materialkunde und sind in der Lage problemspezifisch geeignete Verfahren auszuwählen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Elastizitätstheorie          Spannungsfunktionen          Energiemethoden          Differenzenverfahren          Finite-Elemente-Methode          Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens          Traglastverfahren</p>		

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

## 2132 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

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

---

## Modul: 14150 Leichtbau

2. Modulkürzel:	041810002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Stefan Weihe Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Auflagen</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I und II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind in der Lage anhand des Anforderungsprofils leichte Bauteile durch Auswahl von Werkstoff, Herstell- und Verarbeitungstechnologie zu generieren. Sie können eine Konstruktion bezüglich ihres Gewichtsoptimierungspotentials beurteilen und gegebenenfalls verbessern. Die Studierenden sind mit den wichtigsten Verfahren der Festigkeitsberechnung, der Herstellung und des Fügens vertraut und können Probleme selbstständig lösen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Werkstoffe im Leichtbau</li> <li>• Festigkeitsberechnung</li> </ul>		

- Konstruktionsprinzipien
- Stabilitätsprobleme: Knicken und Beulen
- Verbindungstechnik
- Zuverlässigkeit
- Recycling

---

14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Klein, B.: Leichtbau-Konstruktion, Vieweg Verlagsgesellschaft - Petersen, C.: Statik und Stabilität der Baukonstruktionen, Vieweg Verlagsgesellschaft
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141502 Leichtbau Übung • 141501 Vorlesung Leichtbau
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 auf Tablet PC, Animationen u. Simulationen
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 30390 Festigkeitslehre I

2. Modulkürzel:	041810010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Stefan Weihe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einführung in die Festigkeitslehre</li> <li>• Werkstoffkunde I + II</li> </ul>		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen die Grundlagen des Spannungs- und Verformungszustandes von isotropen Werkstoffen. Sie sind in der Lage einen beliebigen mehrachsigen Spannungszustand mit Hilfe von Festigkeitshypothesen in Abhängigkeit vom Werkstoff und der Beanspruchungssituation zu bewerten. Sie</p>		

können Festigkeitsnachweise für praxisrelevante Belastungen (statisch, schwingend, thermisch) durchführen. Die Grundlagen der Berechnung von Faserverbundwerkstoffen sind ihnen bekannt. Die Teilnehmer des Kurses sind in der Lage komplexe Bauteile auszulegen und sicherheitstechnisch zu bewerten.

---

13. Inhalt:	Spannungs- und Formänderungszustand Festigkeits-hypothesen bei statischer und schwingender Beanspruchung Werkstoffverhalten bei unterschiedlichen Beanspruchungsarten Sicherheitsnachweise Festigkeitsberechnung bei statischer Beanspruchung Festigkeitsberechnung bei schwingender Beanspruchung Berechnung von Druckbehältern Festigkeitsberechnung bei thermischer Beanspruchung Bruchmechanik Festigkeitsberechnung bei von Faserverbundwerkstoffen
14. Literatur:	- Manuskript zur Vorlesung - Ergänzende Folien (online verfügbar) - Issler, Ruoff, Häfele: Festigkeitslehre Grundlagen, Springer-Verlag
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 303901 Vorlesung Festigkeitslehre I • 303902 Übung Festigkeitslehre I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30391 Festigkeitslehre I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 30400 Methoden der Werkstoffsimulation

2. Modulkürzel:	041810011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Siegfried Schmauder		
9. Dozenten:	Siegfried Schmauder		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II, Höhere Mathematik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Elastizitätstheorie vertraut. Sie sind in der Lage, mit analytischen Verfahren den Spannungszustand in einfachen Bauteilen zu berechnen. Sie haben sich Grundkenntnisse über die Funktion und den Anwendungsbereich der wichtigsten numerischen Simulationsmethoden auf der Mikro- und Makroebene angeeignet. Die Teilnehmer des Kurses haben einen Überblick über die wichtigsten Simulationsmethoden in der Materialkunde und sind in der Lage problemspezifisch geeignete Verfahren auszuwählen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Elastizitätstheorie          Spannungsfunktionen          Energiemethoden          Differenzenverfahren          Finite-Elemente-Methode          Grundlagen des elastisch-plastischen Werkstoffverhaltens          Traglastverfahren</p>		

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

## Modul: 32050 Werkstoffeigenschaften

2. Modulkürzel:	041810012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Andreas Klenk		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden haben Grundkenntnisse über die belastungsabhängigen Schädigungsmechanismen und Versagensarten von metallischen Werkstoffen in Verbindung mit deren Verarbeitung und betrieblichen Einsatz. Sie haben vertiefte Kenntnisse über die im Kraftwerksbau verwendeten Werkstoffe, deren Eigenschaften und deren Charakterisierung. Sie sind vertraut mit den wichtigsten Gesetzen zur Beschreibung des Werkstoffverhaltens im Hochtemperaturbereich und den damit verbundenen Regelwerken. Die Teilnehmer des Kurses können für thermisch belastete Bauteile die spezifische Belastungermitteln, geeignete Werkstoffe dafür auswählen und deren Sicherheit mit unterschiedlichen Methodiken beurteilen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Beanspruchungs- und Versagensarten          Werkstoffprüfung (Kriechen u. Ermüdung)          Regelwerke und Richtlinien          Beanspruchungsabhängige Schädigungsmechanismen          Werkstoffe des Kraftwerkbaus          Stoffgesetze und Werkstoffmodelle          Beanspruchungen von warmgehenden Bauteilen          Zustands- und Schädigungsanalyse von Hochtemperaturbauteilen</p>		
14. Literatur:	<p>- Manuskript zur Vorlesung          -Ergänzende Folien (online verfügbar)          - Maile, K.: Fortgeschrittene Verfahren zur Beschreibung des Verformungs- und Schädigungsverhaltens</p>		

von Hochtemperaturbauteilen im Kraftwerksbau, Shaker Verlag  
-Roos, E., Maile, K.: Werkstoffkunde für Ingenieure, 4. Auflage,  
Springer Verlag, 2011

---

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, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 32060 Werkstoffe und Festigkeit

2. Modulkürzel:	041810019	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:	Michael Seidenfuß Andreas Klenk Ludwig Stumpfrock Karl Maile		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester</p> <p>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester</p> <p>→ Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Höhere Mathematik, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen grundlegende Vorgehensweisen bei der sicherheitstechnischen Beurteilung von Werkstoffen und Bauteilen. Sie sind mit wichtigen Werkstoffsimulations- und Berechnungsmethoden vertraut. Die Teilnehmer des Kurses können das Wissen, das sie in den Kernmodulen erworben haben, gezielt in die Praxis umsetzen.		
13. Inhalt:	<p>Der Inhalt dieses Moduls teilt sich in werkstoff- und berechnungsorientierte Lehrveranstaltungen auf. Die werkstoffkundlichen und die berechnungsorientierten Lehrveranstaltungen ergänzen sich gegenseitig. Um diese gegenseitige Ergänzung zu gewährleisten, müssen die Studierenden eine Lehrveranstaltung aus dem Werkstoffblock und eine Lehrveranstaltung aus dem Berechnungsblock wählen.</p> <p>Berechnungsblock:</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> <li>statische Plastizität</li> <li>zyklische Plastizität</li> <li>Kriechen</li> <li>zyklische Viskoplastizität</li> <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>		

Linearelastische Bruchmechanik  
 Elastisch-plastische Bruchmechanik  
 zyklisches Risswachstum  
 Kennwertermittlung  
 Normung und Regelwerke  
 Anwendung auf Bauteile  
 - Bauteilanalyse bei zyklischer Belastung  
 - Bauteilanalyse mit Finite Elemente Simulationen  
 Werkstoffblock:  
 Lehrblock 3 - Schadenskunde, WiSe  
 - Definition und Klassifizierungen von Schäden  
 - Schäden durch mechanische Beanspruchung  
 - Schäden durch thermische Beanspruchung  
 - Schäden durch korrosive Beanspruchung  
 - Schäden durch tribologische Beanspruchung  
 Lehrblock 4 - Fügetechnik, SoSe  
 1. Technische Bedeutung der Schweißtechnik und werkstoffkundliche Vorgänge beim Schweißen von metallischen Werkstoffen  
 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:	Alle Lehrblöcke: - Manuskript zur Vorlesung -Ergänzende Folien im Internet (online verfügbar) Zusätzlich: Lehrblock 1 - Werkstoffmodellierung Lemaitre, J.,Chaboche, J.-L.: Mechanics of solid materials, Cambridge University Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320601 VL Berechnungsblock</li> <li>• 320602 VL Werkstoffblock</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32061 Werkstoffe und Festigkeit (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Neben der Prüfungsanmeldung in LSF ist eine zusätzliche Anmeldung am IMWF notwendig.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien

---

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## 2133 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

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

---

## Modul: 30900 Festigkeitslehre II

2. Modulkürzel:	041810015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Ludwig Stumpfrock Michael Seidenfuß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Zusatzmodule          M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule          M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Bruchmechanik. Sie können die entsprechenden Normen und Regelwerke anwenden. Die Verfahren zur Kennwertbestimmung sind ihnen bekannt. Die Studierenden sind mit den Verfahren und Normen zur Bewertung schwingend beanspruchter Bauteile vertraut. Die Kursteilnehmer sind in der Lage hochbeanspruchte integere und angerissene Bauteile hinsichtlich ihrer Sicherheit gegen Versagen zu berechnen und zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<p>1. Bruchmechanische Bauteilanalyse          Linearelastische Bruchmechanik          Elastisch-plastische Bruchmechanik          Zyklisches Risswachstum          Kennwertermittlung          Normung und Regelwerke          Anwendung auf Bauteile          2. Bauteilanalyse bei zyklischer Belastung          3. Bauteilanalyse mit Finite Elemente Simulationen</p>		
14. Literatur:	<p>- Manuskript zur Vorlesung          -Roos, E.: Grundlagen und notwendige Voraussetzungen zur Anwendung der Reißwiderstandskurve in der Sicherheitsanalyse angerissener Bauteile, VDI Verlag, Reihe 18 Nr. 122, 1993, ISBN 3-18-142218-5</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 309001 Vorlesung Festigkeitslehre II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h          Selbststudium: 69 h          Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	30901 Festigkeitslehre II (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

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

---

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 32070 Werkstoffmodellierung

2. Modulkürzel:	041810014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:	Michael Seidenfuß Andreas Klenk		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Höhere Mathematik, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit den Grundlagen von mehrdimensionalen Werkstoffgesetzen vertraut. Sie sind in der Lage die konstitutiven Gleichungen der Werkstoffgesetze in Finite Elemente Programme zu implementieren. Sie kennen fortgeschrittene Werkstoffmodelle zur Beschreibung von zyklischem und viskosem Verhalten. Die wichtigsten Schädigungsmodelle zur Beschreibung des Werkstoffversagens sind ihnen bekannt. Die Kursteilnehmer sind in der Lage problemspezifisch Werkstoffmodelle auszuwählen und einzusetzen. Sie haben die Grundlagen eigene Modelle zu entwerfen und programmtechnisch umzusetzen.</p>		
13. Inhalt:	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Definition und Aufbau von Werkstoffgesetzen</li> <li>2. Einbindung in Finite Elemente Anwendungen</li> <li>3. Stoffgesetze             <ul style="list-style-type: none"> <li>statische Plastizität</li> <li>zyklische Plastizität</li> <li>Kriechen</li> <li>zyklische Viskoplastizität</li> </ul> </li> <li>4. Schädigungsmodelle</li> <li>5. Selbstständige Programmierung und Implementierung eines Materialmodells in ein kommerzielles Finite Elemente Programm. Evaluation der Ergebnisse.</li> </ol>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>-Ergänzende Folien im Internet (online verfügbar)</li> <li>- Lemaitre, J.,Chaboche, J.-L.: Mechanics of solid materials, Cambridge University Press</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 320701 VL Werkstoffmodellierung</li> <li>• 320702 Übung Werkstoffmodellierung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h          Selbststudium: 69 h          Summe: 90 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32071 Werkstoffmodellierung (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung:  
1

---

18. Grundlage für ... :

---

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

---

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

## Modul: 32080 Schadenskunde

2. Modulkürzel:	041810013	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr.-Ing. Michael Seidenfuß		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und                  Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules                  M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                  963-2011,                  → Zusatzmodule                  M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                  963-2011, 1. Semester                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und                  Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen den grundsätzlichen Ablauf einer Schadensuntersuchung. Die möglichen unterschiedlichen Schadensursachen und die dadurch verursachten Schäden sind ihnen bekannt. Sie können Schäden anhand ihrer Erscheinungsform bezüglich ihrer Ursache einordnen und klassifizieren. Die Kursteilnehmer sind in der Lage anhand des Schadensbildes die Ursachen selbstständig zu erkennen und entsprechende Abhilfemaßnahmen vorzuschlagen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Definition und Klassifizierungen von Schäden                  Schäden durch mechanische Beanspruchung                  Schäden durch thermische Beanspruchung                  Schäden durch korrosive Beanspruchung                  Schäden durch tribologische Beanspruchung</p>		
14. Literatur:	<p>- Manuskript zur Vorlesung                  -Ergänzende Folien (online verfügbar)                  -Broichhausen,J.: Schadenskunde, Carl Hanser Verlag                  -Lange,G.: Systematische Beurteilung technischer Schadensfälle, WILEY-VHC Verlag                  -Grosch, J.:Schadenskunde im Maschinenbau, 5<sup>th</sup> Edn. Expert-Verl., Renningen, 2010</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 320801 Vorlesung Schadenskunde		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h                  Selbststudium: 69 h                  Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32081 Schadenskunde (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien		
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

## Modul: 32090 Fügetechnik

2. Modulkürzel:	041810016	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Dr.-Ing. Michael Seidenfuß	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und                  Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules                  M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                  963-2011, 1. Semester                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und                  Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Teilnehmer des Kurses haben die werkstoffkundlichen Kenntnisse, um die beim Schweißen ablaufenden metallkundlichen Vorgänge zu verstehen. Zum Verständnis der technischen Qualitätsanforderungen können die Studierenden auf Kenntnisse der Festigkeitsberechnung und Werkstofftechnik zurückgreifen. Die Studierenden sind in der Lage, die Risiken und Anforderungen von unterschiedlichen Fügeverfahren zu identifizieren und zu bewerten.</p>		
13. Inhalt:	<p>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</p>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 320901 Vorlesung Fügetechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32091 Fügetechnik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

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

---

20. Angeboten von: Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

---

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

2. Modulkürzel:	041810020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Dr.-Ing. Michael Seidenfuß	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Festigkeitslehre I		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die für den Automobilbau relevanten Werkstoffe. Sie sind mit den werkstoff- und bauteilspezifischen Fertigungs- und Fügeverfahren vertraut. Die Kursteilnehmer können problemspezifisch Werkstoffe und Produktionsmethoden für Bauteile und Bauteilgruppen auswählen. Die wichtigsten Strategien zur Reduzierung des Treibstoffverbrauchs und somit des CO<sub>2</sub>-Ausstosses sind ihnen bekannt.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Werkstoffe/Umformtechnik</li> <li>- Fügeverfahren</li> <li>- Automatisierte Fertigung im Rohbau</li> <li>- Automatisierte Fertigung in der Endmontage</li> <li>- Herausforderungen im Karosseriebau aufgrund der geforderten CO-Emissionen</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript zur Vorlesung</li> <li>-Roos E.,Maile, K.:Werkstoffkunde für Ingenieure, 4. Auflage, Springer Verlag, 2011</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 325701 Vorlesung Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 h          Selbststudium: 69 h          Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32571 Neue Werkstoffe und moderne Produktionsverfahren im Automobilbau (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Manuskript, PPT-Präsentationen, Interaktive Medien, Online verfügbare Zusatzmaterialien		
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre		

## Modul: 30910 Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung

2. Modulkürzel:	041810018	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Stefan Weihe		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 3. Semester          → Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1          --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik          Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 3. Semester          → Festigkeitsberechnung und Werkstoffmechanik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik          Cartagena Incoming Double Degree, PO 963CaI2011, 3. Semester          → Lab Courses</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Einführung in die Festigkeitslehre, Werkstoffkunde I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit fortgeschrittenen Methoden der Werkstoffprüfung vertraut. Sie sind in der Lage modernste Messtechnik einzusetzen. Sie können ihre Prüfergebnisse mit Finite Elemente Ergebnissen plausibilisieren und verifizieren. Die Kursteilnehmer sind in der Lage, komplexe experimentelle Untersuchungen zu planen, durchzuführen und auszuwerten sowie die Ergebnisse einem fachkundigen Publikum zu präsentieren.</p>		
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>• Einflussgrößen auf die Fließkurven metallischer Werkstoffe              Fließkurven charakterisieren das Last- Verformungsverhalten von Werkstoffen. In diesem Praktikumsversuch werden Zug- und Druckversuche durchgeführt, aus denen die Studierenden die Fließkurven bestimmen. Durch die Wahl verschiedener Werkstoffe, Temperaturen und Dehnraten quantifizieren die Teilnehmer die Einflussgrößen auf die Fließkurven. Während der Versuchsdurchführung erlernen die Studierenden den Umgang mit den entsprechenden Versuchseinrichtungen und der zugehörigen Messtechnik.</li> <li>• Praktische Einführung in die Methode der Finiten Elemente.              Sie ist eines der wichtigsten Simulationsinstrumente in der technischen Anwendung. In diesem Spezialisierungsfachversuch erlernen die Studierenden den Umgang mit dem Finite Elemente Programm ABAQUS. Sie idealisieren eine einfache Probengeometrie, führen eine Berechnung durch und beurteilen die Ergebnisse.</li> <li>• etc.</li> </ul>		
14. Literatur:	- Manuskripte zu den Versuchen		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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:	30911 Praktikum Werkstoff- und Bauteilprüfung (USL), Schriftlich und Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Materialprüfung, Werkstoffkunde und Festigkeitslehre

## 220 Gruppe 2

---

Zugeordnete Module:	221	Kunststofftechnik
	222	Laser in der Materialbearbeitung
	223	Mikrosystemtechnik
	224	Steuerungstechnik
	225	Umformtechnik
	226	Werkzeugmaschinen

---

## 221 Kunststofftechnik

---

Zugeordnete Module:	2211	Kernfächer mit 6 LP
	2212	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2213	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33790	Praktikum Kunststofftechnik

---

## 2211 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

---

## Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden werden Kenntnisse über werkstoffkundliche Grundlagen auffrischen, wie z. B. dem chemischen Aufbau von Polymeren, Schmelzeverhalten, sowie die unterschiedlichen Eigenschaften des Festkörpers. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Kunststoffverarbeitungstechniken und können vereinfachte Fließprozesse mit Berücksichtigung thermischer und rheologischer Zustandsgleichungen analytisch/numerisch beschreiben. Durch die Einführungen in Faserkunststoffverbunde (FKV), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen sowie Aspekte der Nachhaltigkeit werden die Studierenden das Grundwissen der Kunststofftechnik erweitern. Die zu der Vorlesung gehörenden Workshops helfen den Studierenden dabei, Theorie und Praxis zu vereinen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>		

- Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe, thermische, elektrische und weitere Eigenschaften, Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften, Alterung der Kunststoffe
- Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen
- Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe
- Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren
- Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten, Fügetechnik
- Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling

---

14. Literatur:	Präsentation in pdf-Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i> , 2. Auflage, Hanser W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i> , Hanser W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> , Hanser G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i> , Hanser
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 54 h Selbststudium: 126 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Charakterisierung von Polymeren und 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
19. Medienform:	• Beamer-Präsentation • Tafelanschriften
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

---

## 2212 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

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

---

## Modul: 14010 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung

2. Modulkürzel:	041710001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe I: Werkstoffe und Festigkeit --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden werden Kenntnisse über werkstoffkundliche Grundlagen auffrischen, wie z. B. dem chemischen Aufbau von Polymeren, Schmelzeverhalten, sowie die unterschiedlichen Eigenschaften des Festkörpers. Darüber hinaus kennen die Studierenden die Kunststoffverarbeitungstechniken und können vereinfachte Fließprozesse mit Berücksichtigung thermischer und rheologischer Zustandsgleichungen analytisch/numerisch beschreiben. Durch die Einführungen in Faserkunststoffverbunde (FKV), formlose Formgebungsverfahren, Schweißen und Thermoformen sowie Aspekte der Nachhaltigkeit werden die Studierenden das Grundwissen der Kunststofftechnik erweitern. Die zu der Vorlesung gehörenden Workshops helfen den Studierenden dabei, Theorie und Praxis zu vereinen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <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> </ul>		

- Eigenschaften des Polymerfestkörpers: elastisches, viskoelastisches Verhalten der Kunststoffe, thermische, elektrische und weitere Eigenschaften, Methoden zur Beeinflussung der Polymereigenschaften, Alterung der Kunststoffe
- Grundlagen zur analytischen Beschreibung von Fließprozessen: physikalische Grundgleichungen, rheologische und thermische Zustandsgleichungen
- Einführung in die Kunststoffverarbeitung: Extrusion, Spritzgießen und Verarbeitung vernetzender Kunststoffe
- Einführung in die Faserkunststoffverbunde und formlose Formgebungsverfahren
- Einführung der Weiterverarbeitungstechniken: Thermoformen, Beschichten, Fügetechnik
- Nachhaltigkeitsaspekte: Biokunststoffe und Recycling

14. Literatur:	Präsentation in pdf-Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i> , 2. Auflage, Hanser W. Michaeli, E. Haberstroh, E. Schmachtenberg, G. Menges: <i>Werkstoffkunde Kunststoffe</i> , Hanser W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> , Hanser G. Ehrenstein: <i>Faserverbundkunststoffe, Werkstoffe - Verarbeitung - Eigenschaften</i> , Hanser
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 140101 Vorlesung Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 54 h Selbststudium: 126 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14011 Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Charakterisierung von Polymeren und 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
19. Medienform:	• Beamer-Präsentation • Tafelanschriften
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

## Modul: 32670 Kunststoffverarbeitungstechnik

2. Modulkürzel:	041700002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten Dr.-Ing. Simon Geier Dr.-Ing. Hubert Ehbing		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe III: Werkstofftechnik --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden vertiefen und erweitern ihr Grundlagenwissen über die wichtigsten Kunststoffverarbeitungstechniken. Die Studenten sind in der Lage ihr Wissen im praktischen Betriebsalltag der kunststoffverarbeitenden Industrie zu integrieren. Sie können in der Praxis auftretende Probleme erkennen, analysieren und Lösungswege aufzeigen. Sie sind darüber hinaus vertraut, unterschiedliche Verarbeitungsprozesse hinsichtlich ihrer Anwendung weiter zu entwickeln und zu optimieren.</p>		
13. Inhalt:	<p><b>Kunststoffverarbeitungstechnik 1:</b> Behandlung der wichtigsten Formgebungsverfahren Extrusion und Spritzgießen sowie Folgeverfahren und Sonderverfahren. <u>Extrusion</u> : Unterteilung der verschiedenen Arten der Extrusion (Doppelschnecke, Einschnecke), Maschinenkomponenten, Extrusionsprozess, rheologische und thermodynamische Detailvorgänge in Schnecke und Werkzeug, Grundlagen der Prozesssimulation. Folgeprozesse Folienblasen, Flachfolie, Blasformen, Thermoformen <u>Spritzgießen</u> : Maschinenkomponenten, Spritzgießprozess und -zyklus, rheologische und thermodynamische Detailvorgänge in Schnecke und Spritzgießwerkzeug,</p>		

Grundlagen der Prozesssimulation. Sonderverfahren wie z. B. Mehrkomponentenspritzgießen, Montagespritzgießen, In-Mold-Decoration u.a.

**Kunststoffverarbeitungstechnik 2:**

Die Vorlesung behandelt die gängigen Formgebungsprozesse für reagierende Polymerwerkstoffe unter verfahrens-, betriebs- und anlagentechnischen Gesichtspunkten.

Verarbeitungstechnologie von Reaktionskunststoffen:

Werkstoffliche und prozesstechnische Aspekte der Polyurethanherstellung, Verarbeitungsverfahren für Kautschuke (z. B. Silikonkautschuk) und Harzsysteme, Werkstoffeigenschaften und wie diese gezielt durch den Formgebungsprozess beeinflusst werden können, Charakterisierung des Verarbeitungsverhaltens, Technologien zur Qualitätssicherung, Verwendung von Simulationswerkzeugen

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

---

14. Literatur:	Präsentation in pdf-Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i> , 2. Auflage, Hanser. W. Michaeli: <i>Einführung in die Kunststoffverarbeitung</i> , Hanser.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 326701 Vorlesung Kunststoffverarbeitung
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32671 Kunststoffverarbeitungstechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Die Prüfungsleistung im Modul Kunststoffverarbeitungstechnik setzt sich zusammen aus den einzelnen Prüfungsleistungen der Fächer Kunststoffverarbeitungstechnik 1 und 2.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer-Präsentation</li> <li>• Tafelanschiebe</li> </ul>
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

---

## Modul: 37690 Konstruieren mit Kunststoffen

2. Modulkürzel:	041710008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Kunststofftechnik          - Grundlagen und Einführung</p>		
12. Lernziele:	<p>Durch überlagertes Zusammenwirken von Bauteil-Gestaltung, Verarbeitungsverfahren und Werkstoff ist die Vorhersage der Eigenschaften des fertigen Kunststoffbauteils ein komplexer Analyseprozess. Die Vorlesung Konstruieren mit Kunststoffen versetzt die Studierenden in die Lage, Wissen anzuwenden, um werkstoffgerecht, verarbeitungsgerecht und belastungsgerecht zu konstruieren. Des Weiteren können die Studierenden das erlernte Wissen eigenständig erweitern und auf neue Produkte, Verarbeitungsrandbedingungen und neue eingesetzte Werkstoffe sinngemäß anpassen. Anhand konkreter Kunststoffbauteile und Beispielkonstruktionen werden die Studierenden auf konstruktionsbedingte Aufgabenstellungen mit Kunststoffen vorbereitet.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <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 Produktenwicklung: Beispiel der Spritzgießsonderverfahren</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> </ul>		

- Überblick über Maschinenelemente aus Kunststoff
  - Hybridkonstruktionen
  - Einführung in Rapid Prototyping und Rapid Tooling
- 

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. G. W. Ehrenstein: <i>Mit Kunststoffen konstruieren - Eine Einführung</i> , Hanser. G. Erhard: <i>Konstruktion mit Kunststoffen</i> , Hanser. P. Eyerer, T. Hirth, P. Elsner: <i>Polymer Engineering - Technologien und Praxis</i> , Springer.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 376901 Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik 1</li><li>• 376902 Vorlesung Kunststoff-Konstruktionstechnik 2</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37691 Konstruieren mit Kunststoffen (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer-Präsentation</li><li>• Tafelanschriften</li></ul>
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

---

## Modul: 41150 Kunststoff-Werkstofftechnik

2. Modulkürzel:	041710012	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten Dr.-Ing. Michael Kroh		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
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</p>		

Gestaltung von Kunststoffaufbereitungsmaschinen und -prozessen aufzeigen.

---

13. Inhalt:

**Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen:**

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

**Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling:**

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

14. Literatur:

Präsentation in pdf Format  
C. Bonten: *Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen* , 2. Auflage, Hanser.  
W. Grellmann, S. Seidler: *Kunststoffprüfung* , Hanser.  
A. Frick, C. Stern: *Praktische Kunststoffprüfung* , Hanser.  
K. Kohlgrüber: *Der gleichläufige Doppelschneckenextruder* , Hanser  
I. Manas, Z. Tadmor: *Mixing and Compounding of Polymers* , Hanser

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 Die Prüfungsleistung im Modul "Kunststoff-Werkstofftechnik" setzt sich zusammen aus den Prüfungsleistungen "Charakterisierung und Prüfung von Polymeren und Kunststoffen" und "Kunststoffaufbereitung und Kunststoffrecycling".
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer-Präsentation</li><li>• Tafelanschriften</li></ul>
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik

---

## Modul: 60540 Methoden der zerstörungsfreien Prüfung

2. Modulkürzel:	041711001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Kreutzbruck		
9. Dozenten:	Dr. rer. nat. habil. Marc Kreutzbruck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind mit dem Prinzip und den typischen Anwendungsbereichen der einzelnen zerstörungsfreien Prüfverfahren (ZfP) vertraut. Sie kennen die Besonderheiten, so dass sie die am besten geeigneten Verfahren für spezifische Anwendungen auswählen und die damit erzielten Ergebnisse zuverlässig interpretieren können. Sie sind nach den Übungen und dem Praktikum in der Lage, bauteil- und werkstoffspezifisch das optimale zerstörungsfreie Prüfverfahren auszuwählen, im Prüflabor auf vorgegebene Bauteile anzuwenden, den Messablauf zu protokollieren, das Ergebnis zu interpretieren und die Genauigkeit der Aussage zu quantifizieren. Sie sind in der Lage, die werkstoffspezifischen Fehler zu klassifizieren und auch zu charakterisieren. Sie wissen, worauf es bei Messungen mit dem jeweiligen Prüfverfahren ankommt (Messtechnikaspekt) und können die benötigten einzelnen messtechnischen Komponenten auswählen und bedienen.</p>		
13. Inhalt:	<p><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 Sonderverfahren</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:	60541 Zerstörungsfreie Prüfung (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 Das Modul Methoden der zerstörungsfreien Prüfung besteht aus den Teilen Grundlagen der zerstörungsfreien Prüfung, Übungen und Praktikum.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Beamer-Präsentation</li><li>• Tafelanschriften</li></ul>
20. Angeboten von:	Zerstörungsfreie Werkstoffprüfung

---

## 2213 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:    32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe  
                              56310 Simulation in der Kunststoffverarbeitung  
                              60570 Faserkunststoffverbunde  
                              68040 Kunststoffe in der Medizintechnik

---

## Modul: 32700 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe

2. Modulkürzel:	041700005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. habil. Kalman Geiger Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Kunststofftechnik - Grundlagen und Einführung		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden sind befähigt rheometrische Messergebnisse zu analysieren und aus Modellen die wichtigsten rheologischen Kenngrößen einer Kunststoffschmelze abzuleiten. Sie können einfache Modelle entwickeln, mit deren Hilfe Experimente beschreiben und daraus die richtigen Schlüsse für rheologische Eigenschaften einer Kunststoffschmelze ziehen. Sie können mit diesem Werkzeug Versuchsergebnisse bewerten und Vorhersagen hinsichtlich des Fließverhaltens von Kunststoffschmelzen machen. Sie schöpfen damit neue Grundlagen für die Gestaltung von rheometrischen Messverfahren.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <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:	<p>Präsentation in pdf Format C. Bonten: <i>Kunststofftechnik - Einführung und Grundlagen</i> , 2. Auflage, Hanser <i>Praktische Rheologie der Kunststoffe und Elastomere</i> , VDI-Verlag</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 327001 Vorlesung Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32701 Rheologie und Rheometrie der Kunststoffe (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: 

- Beamer-Präsentation
- Tafelanschiebe

---

20. Angeboten von: Kunststofftechnik

---

## Modul: 56310 Simulation in der Kunststoffverarbeitung

2. Modulkürzel:	041700278	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten Dr.-Ing. habil Kalman Geiger Thomas Erb		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Kunststofftechnik --> Gruppe 2 --> Specialization Modules M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Kunststofftechnik --> Gruppe 2 --> Spezialisierungsmodule		
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> </ul>		

- ILU-Zerlegung
  - Modelle zur Berechnung mehrphasiger Strömungen
  - Berechnung von Formfüllvorgängen
  - Berechnung von Faserorientierungen
  - Grundlagen der Berechnung des Festkörperverhaltens
- 

14. Literatur: Präsentation in pdf-Format  
C. L. Tucker: *Fundamentals of Computer Modeling for Polymer Processing*, 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: • 56311 Simulation in der Kunststoffverarbeitung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1  
• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: • Beamer-Präsentation  
• Tafelanschriften

---

20. Angeboten von: Kunststofftechnik

---

## Modul: 60570 Faserkunststoffverbunde

2. Modulkürzel:	041711002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Marc Kreutzbruck		
9. Dozenten:	Prof. Dr. rer. nat. habil. Marc Kreutzbruck		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden verstehen den Zusammenhang zwischen Werkstoffaufbau und Eigenschaften. Sie sind in der Lage, anhand des erlernten Wissens über Auswahl und Herstellung der Materialien deren Einsatz richtig umzusetzen. Sie können die Problematik von Materialfehlern bei der Herstellung und im Bauteileinsatz erkennen und geeignete Maßnahmen treffen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <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:	<p>Präsentation im pdf Format          G.W. Ehrenstein: <i>Faserverbund-Kunststoffe: Werkstoffe, Verarbeitung, Eigenschaften</i>, Hanser</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 605701 Vorlesung Faserkunststoffverbunde</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 h          Selbststudium: 62 h          Summe: 90 h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>60571 Faserkunststoffverbunde (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

- Beamer Präsentation
- Tafelanschiebe

---

20. Angeboten von: Zerörungsfreie Werkstoffprüfung

---

## Modul: 68040 Kunststoffe in der Medizintechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Dr.-Ing. Markus Schönberger Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
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, Minia-turisierung, Sensor- und Funktionsintegration, Health 4.0)</li> </ul>		
14. Literatur:	<p>E. Wintermantel, S.-W. Ha: <i>Medizintechnik - Life Science Engineering</i> , Springer, 5. Auflage.</p> <p>M. Schönberger, M. Hoffstetter: <i>Emerging Technologies in Medical Plastic Engineering and Manufacturing</i> , Elsevier, 1. Auflage.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 680401 Vorlesung Kunststofftechnik und Medizinprodukte		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	68041 Kunststoffe in der Medizintechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beamer Präsentation</li> <li>• Tafelanschiebe</li> </ul>		

20. Angeboten von: Kunststofftechnik

---

## Modul: 33790 Praktikum Kunststofftechnik

2. Modulkürzel:	041710009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
9. Dozenten:	Prof. Dr.-Ing. Christian Bonten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                  → Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules                  M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Incoming Double Degree, PO 963CaI2011,                  → Lab Courses                  M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                  963-2011, 3. Semester                  → Kunststofftechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
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:	33791 Praktikum Kunststofftechnik (USL), Sonstige, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Kunststofftechnik		

## 222 Laser in der Materialbearbeitung

---

Zugeordnete Module:	2221	Kernfächer mit 6 LP
	2222	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2223	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33800	Praktikum Lasertechnik

---

## 2221 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   14140 Materialbearbeitung mit Lasern  
                              29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

---

## Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	<p>Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung,</li> </ul>		

- Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung,
  - Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück
  - physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
- 

14. Literatur:	• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg(2014), ISBN 978-3-8348-1817-1
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge

---

## Modul: 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

2. Modulkürzel:	073000002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Das Prinzip der Laserstrahlerzeugung, insbesondere die Anregung, stimulierte Emission, Strahlausbreitung und optische Resonatoren kennen und verstehen. Wissen, welche Eigenschaften des Laseraktiven Mediums und des Resonators sich wie auf die erzeugte Strahlung auswirken. Laserkonzepte bezüglich Leistungsdaten, Wirkungsgrad und Strahlqualität bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Physikalische Grundlagen der Strahlausbreitung, Strahlerzeugung und Strahlverstärkung laseraktives Medium, Inversionserzeugung, Wechselwirkung der Strahlung mit dem laseraktives Medium (Ratengleichungen) Laser als Verstärker und Oszillator, Güteschaltung, Modenkopplung, Resonatoren technologische Aspekte, insbesondere CO<sub>2</sub>-, Nd:YAG- Yb:YAG-, Faser- und Diodenlaser</p>		
14. Literatur:	<p>Buch: Graf Thomas, "Laser - Grundlagen der Laserstrahlerzeugung", Springer Vieweg 2015, ISBN:978-3-658-07953-6</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 299901 Vorlesung (mit integrierten Übungen) Grundlagen der Laserstrahlquellen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 29991 Grundlagen der Laserstrahlquellen (PL), Schriftlich, 120 Min.,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

---

## 2222 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

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

---

## Modul: 14140 Materialbearbeitung mit Lasern

2. Modulkürzel:	073010001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik.		
12. Lernziele:	<p>Die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten des Strahlwerkzeuges Laser insbesondere beim Schweißen, Schneiden, Bohren, Strukturieren, Oberflächenveredeln und Urformen kennen und verstehen. Wissen, welche Strahl-, Material- und Umgebungseigenschaften sich wie auf die Prozesse auswirken. Bearbeitungsprozesse bezüglich Qualität und Effizienz bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Laser und die Auswirkung ihrer Strahleigenschaften (Wellenlänge, Intensität, Polarisation, etc.) auf die Fertigung,</li> </ul>		

- Komponenten und Systeme zur Strahlformung und Strahlführung, Werkstückhandhabung,
  - Wechselwirkung Laserstrahl-Werkstück
  - physikalische und technologische Grundlagen zum Schneiden, Bohren und Abtragen, Schweißen und Oberflächenbehandeln, Prozeßkontrolle, Sicherheitsaspekte, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen
- 

14. Literatur:	• Buch: Helmut Hügel und Thomas Graf, Laser in der Fertigung, Springer Vieweg(2014), ISBN 978-3-8348-1817-1
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 141401 Vorlesung mit integrierter Übung Materialbearbeitung mit Lasern
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42h + Nacharbeitszeit: 138h = 180h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	14141 Materialbearbeitung mit Lasern (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge

---

## Modul: 29990 Grundlagen der Laserstrahlquellen

2. Modulkürzel:	073000002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf	
9. Dozenten:		Thomas Graf	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Das Prinzip der Laserstrahlerzeugung, insbesondere die Anregung, stimulierte Emission, Strahlausbreitung und optische Resonatoren kennen und verstehen. Wissen, welche Eigenschaften des Laseraktiven Mediums und des Resonators sich wie auf die erzeugte Strahlung auswirken. Laserkonzepte bezüglich Leistungsdaten, Wirkungsgrad und Strahlqualität bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Physikalische Grundlagen der Strahlausbreitung, Strahlerzeugung und Strahlverstärkung laseraktives Medium, Inversionserzeugung, Wechselwirkung der Strahlung mit dem laseraktives Medium (Ratengleichungen) Laser als Verstärker und Oszillator, Güteschaltung, Modenkopplung, Resonatoren technologische Aspekte, insbesondere CO<sub>2</sub>-, Nd:YAG- Yb:YAG-, Faser- und Diodenlaser</p>		
14. Literatur:	<p>Buch: Graf Thomas, "Laser - Grundlagen der Laserstrahlerzeugung", Springer Vieweg 2015, ISBN:978-3-658-07953-6</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 299901 Vorlesung (mit integrierten Übungen) Grundlagen der Laserstrahlquellen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 29991 Grundlagen der Laserstrahlquellen (PL), Schriftlich, 120 Min.,  
Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

---

## Modul: 33420 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung

2. Modulkürzel:	073000003	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Rudolf Weber Andreas Letsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Gruppe 2 --> Specialization Modules M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Gruppe 2 --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Voraussetzungen für sinnvolle und effiziente Laser-Anwendungen in der Materialbearbeitung kennen und verstehen.</li> <li>• Begreifen der für den Anlagenbau entscheidenden Laserprozessgrößen.</li> <li>• Wissen wie diese durch geeignete Auslegung der Anlagen erfüllt werden können.</li> <li>• Anlagen bezüglich technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten bewerten und verbessern können.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die wichtigsten Anwendungen des Lasers in der Materialbearbeitung</li> <li>• Anlagenkonzepte vom Roboterschweißen bis zur Laserfusion</li> <li>• Auslegung der Anlage von den mechanische Komponenten und Strahlführungssystemen bis zur Achsdynamik</li> <li>• Peripherie von der Steuerung bis zu Sicherheitsaspekten</li> <li>• Kommerzielle Aspekte von der Stückkostenrechnung bis zur Anlagenamortisation</li> </ul>		
14. Literatur:	Folien der Vorlesungen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 334201 Vorlesung Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung Teil I: von der Anwendung zur Anlage</li> <li>• 334202 Vorlesung Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung Teil II: von der Anlage zum Betrieb</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 33421 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1</li> <li>• 33422 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1</li> </ul> <p>Die Prüfung des Moduls Anlagentechnik für laserbasierte Fertigung besteht aus den zwei Teilprüfungen [33421] Teil I: von der Anwendung zur Anlage, Gewichtung 0,5</p>		

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

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

---

## Modul: 67440 Festkörperlaser

2. Modulkürzel:	073000010	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch Marwan Abdou Ahmed		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Gruppe 2 --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Gruppe 2 --> Specialization Modules		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	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.  <b>Dazu sollen zwei der unter Lehrveranstaltungen genannten Vorlesungen besucht und geprüft werden</b>		
13. Inhalt:	Definition, Arten und Anwendungsbereiche ausgewählter Festkörperlaser. Theoretische Grundlagen, Auslegung, Herstellung und Charakterisierung ausgewählter Laser und deren Komponenten. Optische Komponenten: Laseraktive Festkörper einschließlich Beschichtungen, Wärmesenke und Montage, Pumplichtanordnungen, Hochleistungs-Laserspiegel, Modulatoren, Verdoppler etc. Auslegung und Anwendungen von Laseroszillatoren und -verstärkern im cw-, Puls- und Ultrakurzpulsbetrieb einschließlich Frequenzkonversion. <b>Dazu sollen zwei der unter Lehrveranstaltungen genannten Vorlesungen besucht und geprüft werden</b>		
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  
Im Modul Festkörperlaser wird der Stoff aus den zwei gewählten Vorlesungen (Wahlmöglichkeiten siehe unter Lehrveranstaltungen) geprüft. Die beiden Teilprüfungen werden zu 0.5 gewichtet.

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

---

## 2223 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

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

---

## Modul: 29980 Einführung in das Optik-Design

2. Modulkürzel:	073100007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Alois Herkommer		
9. Dozenten:	Christoph Menke Alois Herkommer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	empfohlen: Grundlagen der Technischen Optik		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die physikalischen Grundlagen der optischen Abbildung und sind mit den Konventionen und Bezeichnungen der geometrischen Optik vertraut</li> <li>- können die Bildgüte von optischen Systemen bewerten</li> <li>- kennen die Entstehung und die Auswirkung einzelner Abbildungsfehler</li> <li>- können geeignete Korrektionsmittel zu den einzelnen Abbildungsfehler benennen und anwenden</li> <li>- sind in der Lage mit Hilfe des Optik-Design Programms ZEMAX (auf bereitgestellten Rechnern) einfache Optiksyste me zu optimieren</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundlagen der geometrischen Optik</li> <li>- Geometrische und chromatische Aberrationen (Entstehung, Systematik, Auswirkung, Gegenmaßnahmen)</li> <li>- Bewertung der Abbildungsgüte optischer Systeme</li> <li>- Verschiedene Typen optischer Systeme (Fotoobjektive, Teleskope, Okulare, Mikroskope, Spiegelsysteme, Zoomsysteme)</li> <li>- Systementwicklung (Ansatzfindung, Optimierung, Tolerierung, Konstruktion)</li> </ul>		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manuskript der Vorlesung</li> <li>- Gross: Handbook of optical systems Vol. 1-4</li> <li>- Kingslake: Lens Design Fundamentals</li> <li>- Smith: Modern Optical Engineering</li> <li>- Fischer/Tadic-Galeb: Optical System Design</li> <li>- Shannon: The Art and Science of Optical Design</li> </ul>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 299801 Vorlesung Einführung in das Optik-Design		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden		

Selbststudium: 69 Stunden

Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 29981 Einführung in das Optik-Design (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1  
abhängig von der Zahl der Prüfungsanmeldungen findet eine ca. 20-minütige mündliche Prüfung oder eine 60-minütige schriftliche Prüfung statt

---

18. Grundlage für ... :

---

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

---

20. Angeboten von: Optik-Design und Simulation

---

## Modul: 32110 Thermokinetische Beschichtungsverfahren

2. Modulkürzel:	072200005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Andreas Killinger		
9. Dozenten:	Andreas Killinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester</p> <p>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester</p> <p>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester</p> <p>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester</p> <p>→ Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester</p> <p>→ Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studenten können:</p> <p>Funktionsprinzipien thermokinetischer Beschichtungsverfahren beschreiben und erklären.</p> <p>verfahrensspezifische Eigenschaften von Schichten auflisten und benennen.</p> <p>Unterschiede der einzelnen Verfahrensvarianten untereinander wiedergeben und gegenüberstellen.</p> <p>Eignung einer bestimmten Verfahrensvariante hinsichtlich vorgegebener Schichteigenschaften beurteilen und begründen.</p> <p>Herstellverfahren für Pulver und Drähte wiedergeben, vergleichen und Beispiele geben.</p> <p>Einfluss der Pulvereigenschaften auf den Prozess vorhersagen und bewerten.</p> <p>Einfluss der Pulvereigenschaften auf die Schichteigenschaften verstehen und ableiten.</p> <p>industrielle Anwendungsfelder im Maschinenbau benennen und wiedergeben.</p>		
13. Inhalt:	<p>Dieser Modul hat die Grundlagen und Verfahrensvarianten der thermokinetischen Beschichtungsverfahren zum Inhalt. Dabei wird auf Fertigungs- und Anlagentechnik, Spritzzusatzwerkstoffe, moderne Online-Diagnoseverfahren, zerstörende und zerstörungsfreie Prüfverfahren für Schichtverbunde eingegangen.</p>		

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), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Fertigungstechnologie keramischer Bauteile

---

## Modul: 32740 Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung

2. Modulkürzel:	073000006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Peter Berger Thomas Graf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die physikalischen Grundlagen und Modelle der unterschiedlichen Lasermaterialbearbeitungsverfahren kennen und verstehen. Wissen welche Bedeutung die einzelnen Wechselwirkungsmechanismen auf das jeweilige Verfahrensergebnis hat. Modellierungsansätze für unterschiedliche Prozesse und Geometrien bewerten und verbessern können.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <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:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32741 Physikalische Prozesse der Lasermaterialbearbeitung (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

## Modul: 32760 Diodenlaser

2. Modulkürzel:	073000008	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Gruppe 2 --> Specialization Modules M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Laser in der Materialbearbeitung --> Gruppe 2 --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Grundlagen und Funktionsprinzipien von Diodenlasern kennen und verstehen.		
13. Inhalt:	Halbleiter-Grundlagen (Energieniveaus und deren Besetzung, optische Übergänge, Dotierung, pn-Übergang, Materialaspekte), Aufbau und Eigenschaften der verschiedenen Laserdioden-Bauformen (Kanten- und Vertikalemitter, Leistungsskalierung) und deren technologische Realisierung (Epitaxie, Lithographie, Konfektionierung).		
14. Literatur:	Skript und Folien der Vorlesung		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 327601 Vorlesung Diodenlaser		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32761 Diodenlaser (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

## Modul: 36120 Scheibenlaser

2. Modulkürzel:	073000088	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Uwe Brauch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Funktionsweise und Einsatzbereiche von Scheibenlasern kennen und verstehen. Wissen, wie die dazu benötigten Laserkristalle und sonstigen optischen Komponenten hergestellt und charakterisiert werden. Scheibenlaseroszillatoren und -verstärker im cw-, Puls- und Ultrakurzpulsbetrieb anwendungsbezogen auslegen können.</p>		
13. Inhalt:	<p>Definition, Arten und Anwendungsbereiche von Scheibenlasern. Theoretische Grundlagen, Auslegung, Herstellung und Charakterisierung von Scheibenlasern und deren Komponenten. Optische Komponenten für Scheibenlaser: Scheibenlaserkristalle einschließlich Beschichtungen, Wärmesenke und Montage, Pumplichtanordnungen, Hochleistungs-Laserspiegel, Modulatoren, Verdoppler etc.</p> <p>Auslegung und Anwendungen von Scheibenlaser,oszillatoren und -verstärkern im cw-, Puls- und Ultra, kurz,puls,betrieb einschließlich Frequenzkonversion.</p> <p>Die Funktionsweise und Einsatzbereiche von Scheibenlasern kennen und verstehen. Wissen, wie die dazu benötigten Laserkristalle und sonstigen optischen Komponenten hergestellt und charakterisiert werden. Scheibenlaser,oszillatoren und -verstärker im cw-, Puls- und Ultra, kurz,puls,betrieb anwendungsbezogen auslegen können.</p>		
14. Literatur:	<p>- Folien der Vorlesungen          - A. Voß: Der Scheibenlaser: Theoretische Grundlagen des Dauerstrichbetriebs und erste experimentelle Ergebnisse anhand von Yb:YAG, Dissertation der Universität Stuttgart, Herbert Utz Verlag.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 361201 Vorlesung Scheibenlaser</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 28 Stunden          Selbststudium: 62 Stunden          Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	36121 Scheibenlaser (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Strahlwerkzeuge

---

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

2. Modulkürzel:	073000004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Rudolf Weber		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                      Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                      → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der                      Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules                      M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                      963-2011, 1. Semester                      → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der                      Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
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:	46901 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil I: von der Anwendung zur Anlage (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge		

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

2. Modulkürzel:	073000005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Andreas Letsch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 469101 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	46911 Anlagentechnik für die laserbasierte Fertigung - Teil II: von der Anlage zum Betrieb (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Strahlwerkzeuge

---

## Modul: 33800 Praktikum Lasertechnik

2. Modulkürzel:	073000009	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Thomas Graf		
9. Dozenten:	Thomas Graf Andreas Voß		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 3. Semester          → Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 3. Semester          → Laser in der Materialbearbeitung --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Incoming Double Degree, PO 963CaI2011, 3. Semester          → Lab Courses</p>		
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) Polarisierung Im Rahmen dieses Versuchs werden die Polarisierungseigenschaften eines HeNe- Lasers untersucht. Nach der Charakterisierung dieses Lasers wird mit Hilfe von doppelbrechenden Materialien zirkular und elliptisch polarisiertes Licht erzeugt. Mit Hilfe des Brewstereffekts wird die optische Dichte eines unbekanntes Materials bestimmt.</li> </ol>		

- 4) Interferometer Zu Beginn des Versuchs wird ein Interferometer aufgebaut, mit dem die Oberfläche eines Spiegels vermessen wird. Mit einem weiteren Interferometer wird der Ausdehnungskoeffizient von Aluminium bestimmt. Hierzu wird die Längenänderung eines Aluminiumblocks beim Abkühlen interferometrisch gemessen, der zuvor elektrisch erwärmt wurde
- 5) Faserlaser Zu Beginn des Versuchs wird ein Faserlaser in Betrieb genommen. Es werden charakteristische Eigenschaften des Lasers bestimmt und der Einfluss von Biegung der Faser untersucht. Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.

---

14. Literatur:	Praktikums-Unterlagen
<hr/>	
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>
<hr/>	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium / Nacharbeitszeit: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
<hr/>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33801 Praktikum Lasertechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
<hr/>	
18. Grundlage für ... :	
<hr/>	
19. Medienform:	
<hr/>	
20. Angeboten von:	Strahlwerkzeuge
<hr/>	

## 223 Mikrosystemtechnik

---

Zugeordnete Module:	2231	Kernfächer mit 6 LP
	2232	Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2233	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33810	Praktikum Mikrosystemtechnik

---

## 2231 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikrotechnik
	13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
	32230	Grundlagen der Mikrosystemtechnik
	32240	Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau
	33690	Mikrofluidik und Mikroaktorik
	33760	Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

---

## Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Eugen Ermantraut		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Silizium-Mikromechanik</li> <li>• Einführung in die Vakuumtechnik</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation)</li> <li>• Lithographie und Maskentechnik</li> <li>• Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen)</li> <li>• Reinraumtechnik</li> </ul>		

- Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken)
- LIGA-Technik
- Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss)
- Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung)
- Messmethoden der Mikrotechnik
- Prozessketten der Mikrotechnik

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li><li>• 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

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

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:          Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben,</li> <li>• können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen,</li> </ul>		

- haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können,
- sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,
- sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowieder Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen.Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werdendie bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt.Insbesondere werden die Grundlagenzur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt.Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmikromechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronischeSchaltungen oderMikrosysteme, hergestellt werden können.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korvink, J. G., Paul O.,MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>• Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>• Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997</li> <li>• Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003</li> <li>• Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006</li> <li>• Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>• <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrosystemtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt</li> <li>• wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorisches Antriebe zu realisieren</li> <li>• können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen.</li> </ul>		

Erworbene Kompetenzen:

Die Studierenden

- haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben
- besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können

- kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST
- beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe
- können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.

13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.</p>
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> <li>- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008</li> <li>- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>- Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>- Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik,</li> <li>- Mescheder U., Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000</li> <li>- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS Übungen zur Vorlesung</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	<p>Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)</p>

19. Medienform: Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

---

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

---

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

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Tobias Vieten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien" den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über wesentliche Fragestellungen bei der Entwicklung der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen,</li> <li>• erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Systemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind,</li> <li>• die Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Systeme erkennen,</li> <li>• die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen,</li> <li>• die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen kennenlernen.</li> </ul>		

Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Systeme 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 - Sensor- und Systemaufbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## Modul: 33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik

2. Modulkürzel:	072420003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier Joachim Sägebarth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik -- &gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrofluidik und Mikroaktorik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu mikrofluidischen Phänomenen kennen gelernt,</li> <li>• haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu Aktorprinzipien kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden die Funktionsweise der wichtigsten mikrofluidischen Produkte und der wichtigsten Aktoren erläutern.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Bauelemente der Mikrofluidik und Mikroaktorik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens beim Entwurf und der Berechnung von mikrofluidischen Bauelementen und Mikroaktoren,</li> <li>• haben ein Gefühl für den technischen Aufwand zur Herstellung einzelner Bauelemente entwickelt,</li> <li>• sind mit den technischen Grenzen der Bauelemente vertraut und können diese bewerten,</li> <li>• besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie Kräfte,</li> </ul>		

Zeitkonstanten, Wärmetransport, fluidische Strömungen, etc. beurteilen zu können,

- sind in der Lage, auf der Basis gegebener technischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Bauelemente auszuwählen und entsprechende mikrofluidische bzw. aktorische Systeme zu entwerfen.

---

13. Inhalt:

- Die Vorlesung ist in zwei Teile aufgeteilt, die weitgehend unabhängig voneinander sind. Während im Wintersemester die Mikrofluidik behandelt wird, wird im Sommersemester schwerpunktmäßig auf die Mikroaktorik eingegangen. In keinem Teil der Vorlesung werden die vermittelten Kenntnisse des anderen Teils vorausgesetzt. Die Vorlesung kann deshalb sowohl im Sommer als auch im Wintersemester begonnen werden.
- Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikrofluidik werden die physikalischen Grundlagen zu Fluideigenschaften und zur Fluidodynamik vermittelt sowie die Randbedingungen beim miniaturisieren von Fluidsystemen dargestellt. Des Weiteren wird die Entwicklung, Funktionsweise und Herstellung von mikrofluidischen Bauelementen und Aktoren anhand bereits realisierter Systeme (z.B. Lab-On-A-Chip) analysiert.
- Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikroaktorik werden die physikalischen Grundlagen zur Mikroaktorik vermittelt. Anhand von Übungen werden die vermittelten Kenntnisse vertieft. Es werden insbesondere die elektrostatischen, die piezoelektrischen, die magnetischen, magneto- und elektrostriktiven sowie die thermischen Aktorprinzipien behandelt. Dabei werden auch die Auswirkungen einer Miniaturisierung auf das Aktorprinzip (Kraft, Weg, Geschwindigkeit bzw. Frequenz, Leistungsverbrauch, etc.) analysiert. Des Weiteren wird auf die Entwicklung und Funktionsweise bereits realisierter mikroaktorischer Bauelemente und Systeme eingegangen.

---

14. Literatur:

- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001
  - Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung, Teubner, 2004
  - Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006
  - Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley, Fundamentals and applications of microfluidics, Artech House, 2006
  - Patrick Tabeling, Introduction to microfluidics, Oxford University Press, 2006
  - Oliver Geschke, Henning Klank, Pieter Telleman, Microsystem engineering of lab on a chip devices, Wiley-VCH, 2008
  - HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008
  - Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009
- Online-Vorlesungen:
- <http://www.sensedu.com>
  - <http://www.ett.bme.hu/memsedu>
- Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 336901 Vorlesung mit Übungen : Mikrofluidik und Mikroaktorik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33691 Mikrofluidik und Mikroaktorik (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Mikrofluidik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	Mahdi Soltani André Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau" den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Technologien und Fertigungsverfahren bei der Montage von Mikrosystemen.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen,</li> <li>• die Eigenschaften der relevanten Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen,</li> <li>• die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen,</li> <li>• die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen,</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik, Leiterplatten, Löt- und Kleben in der SMD-Technik, Dickschichttechnik, Gehäusearten und Typen, Chipmontage mit Die-Bonden, Drahtbonden, Flip-Chip-Technik, TAB-Bonden, thermoplastische Systemträger (Molded Interconnect Devices "MID") mit Spritzgießtechnik, Zweikomponentenspritzguss-MID-Technik, laserbasierte MID-Technik, chemische Metallbeschichtung von</p>		

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.  
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:	• 337601 Vorlesung(inkl. ÜB, Pr, Exkursion) Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33761 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## 2232 Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	13540	Grundlagen der Mikrotechnik
	13560	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
	13580	Wissens- und Informationsmanagement in der Produktion
	32220	Grundlagen der Biomedizinischen Technik
	32230	Grundlagen der Mikrosystemtechnik
	32240	Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau
	32250	Design und Fertigung mikro- und nanoelektronischer Systeme
	32730	Aktorik in der Gerätetechnik; Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten
	33690	Mikrofluidik und Mikroaktorik
	33710	Optische Messtechnik und Messverfahren
	33760	Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

---

## Modul: 13540 Grundlagen der Mikrotechnik

2. Modulkürzel:	073400001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Eugen Ermantraut		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die wichtigsten Werkstoffeigenschaften sowie Grundlagen der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen. Die Studierenden sind in der Lage, die Besonderheiten der Konstruktion und Fertigung von mikrotechnischen Bauteilen und Systemen in der Produktentwicklung und Produktion zu erkennen und sich eigenständig in Lösungswege einzuarbeiten.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eigenschaften der wichtigsten Werkstoffe der Mikrosystemtechnik</li> <li>• Silizium-Mikromechanik</li> <li>• Einführung in die Vakuumtechnik</li> <li>• Herstellung und Eigenschaften dünner Schichten (PVD- und CVD-Technik, Thermische Oxidation)</li> <li>• Lithographie und Maskentechnik</li> <li>• Ätztechniken zur Strukturierung (Nasschemisches Ätzen, RIE, IE, Plasmaätzen)</li> <li>• Reinraumtechnik</li> </ul>		

- Elemente der Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme (Bondverfahren, Chipgehäusetechniken)
- LIGA-Technik
- Mikrotechnische Bauteile aus Kunststoff (z.B. Mikrospritzguss)
- Mikrobearbeitung von Metallen (z.B. spanende Mikrobearbeitung)
- Messmethoden der Mikrotechnik
- Prozessketten der Mikrotechnik

---

14. Literatur:	Vorlesungsmanuskript und Literaturangaben darin
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 135401 Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li><li>• 135402 Freiwillige Übung zur Vorlesung Grundlagen der Mikrotechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13541 Grundlagen der Mikrotechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overhead-Projektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

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

2. Modulkürzel:	072420001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die wichtigsten Technologien und Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Mikroelektronik als auch der Nano- und Mikrosystemtechnik kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden einzelne technologische Prozesse bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:          Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Materialien der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben,</li> <li>• können die wichtigsten Verfahren der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen,</li> </ul>		

- haben ein Gefühl für den Aufwand einzelner Verfahren entwickeln können,
- sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,
- sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Prozessverfahren auszuwählen und einen kompletten Prozessablauf für die Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen zu entwerfen.

13. Inhalt:	Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die komplexen Prozessabläufe bei der Herstellung von modernen Bauelementen der Mikroelektronik sowie der Nano- und Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer Einführung in die Thematik werden zunächst die wichtigsten Materialien - insbesondere Silizium - vorgestellt. Anschließend werden die bedeutendsten Prozesse zur Herstellung von mikroelektronischen und mikrosystemtechnischen Bauelementen und Systemen behandelt. Insbesondere werden die Grundlagen zur Dünnschichttechnik, zur Lithographie und zu den Ätzverfahren vermittelt. Abschließend werden als Vertiefung die Prozessabläufe der Oberflächen- und Bulkmikromechanik kurz vorgestellt und erläutert. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente, wie elektronische Schaltungen oder Mikrosysteme, hergestellt werden können.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>• Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>• Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: CRC Press, 1997</li> <li>• Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003</li> <li>• Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg, 2006</li> <li>• Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>• <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135601 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13561 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

---

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

2. Modulkürzel:	072410003	5. Moduldauer:	Zweimestrig
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 / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Vertiefungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fertigungslehre mit Einführung in die Fabrikorganisation. Es wird empfohlen die Vorlesung Fabrikbetriebslehreergänzend zu belegen		
12. Lernziele:	<p>Die Digitale Transformation findet inzwischen auch in der Produktion statt. Die Studierenden erfahren in der Vorlesung, was die digitale Transformation ist und welche Auswirkungen diese auf produzierende Unternehmen hat. Dabei liegt besonderes Augenmerk darauf, die derzeitigen Strukturen und Aufgaben informations- und kommunikationstechnischer Systeme zu beleuchten und einen Ausblick auf die zukünftige Entwicklung zu geben. Die Studierenden beherrschen nach Besuch der Vorlesung die Grundlagen, Methoden und Zusammenhänge des Managements von Informationen und Prozessen in der Produktion und haben eine Vorstellung darüber, wie sich diese</p>		

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:	Präsenzzeit: 63 Stunden Selbststudium: 117 Stunden
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

## Modul: 32220 Grundlagen der Biomedizinischen Technik

2. Modulkürzel:	040900001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Joachim Nagel		
9. Dozenten:	Joachim Nagel Johannes Port		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen grundlegende Kenntnisse in der biomedizinischen Instrumentierung</li> <li>• kennen die physikalischen Grundlagen und theoretischen Herleitungen und Annahmen wichtiger biomedizinischer Messverfahren</li> <li>• haben wesentliche Kenntnisse gängiger bildgebender Verfahren</li> <li>• besitzen fundamentale Kenntnisse der funktionellen Stimulation und von der Physiologie der zu ersetzenden natürlichen Funktionen</li> <li>• können die Verfahren bewerten und deren Einsatzmöglichkeiten in der biomedizinischen Technik beurteilen</li> <li>• verfügen über einen wesentlichen Grundwortschatz biomedizinischer Begriffe</li> <li>• besitzen sowohl grundlegendes theoretisches und praktisches Fach- und Methodenwissen als auch biologische und medizinische Kenntnisse</li> <li>• sind in der Lage, eine Verbindung zwischen der Medizin und Biologie einerseits und den Ingenieur- und Naturwissenschaften andererseits herzustellen sowie neue Kenntnisse von der molekularen Ebene bis hin zu gesamten Organsystemen zu erforschen und neue Materialien, Systeme, Verfahren und Methoden zu entwickeln, mit dem Ziel der Prävention, Diagnose und Therapie von Krankheiten sowie der Verbesserung der Patientenversorgung, der Rehabilitation und der Leistungsfähigkeit der Gesundheitssysteme.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>In dem Modul werden folgende Inhalte vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die besonderen Probleme bei der Messung physiologischer Kenngrößen</li> <li>• die grundlegenden Eigenschaften biologischer Gewebe</li> </ul>		

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

---

#### 14. Literatur:

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

- Pschyrembel, Klinisches Wörterbuch, 261. Auflage, Walter de Gruyter-Verlag, 2007
- Bannwarth, H., Kremer, B. P., Schulz, A.: Basiswissen Physik, Chemie und Biochemie, Springer- Verlag Berlin Heidelberg, 2007
- Brdicka, R.: Grundlagen der physikalischen Chemie, 15. Auflage, Wiley-VCH-Verlag, 1990

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322201 Grundlagen der Biomedizinischen Technik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 58 Stunden Selbststudium: 122 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32221 Grundlagen der Biomedizinischen Technik (PL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Übungen zur Biomedizinischen Technik
19. Medienform:	Beamer-Präsentation, Overhead-Projektor, Tafel
20. Angeboten von:	Biomedizinische Technik

---

## Modul: 32230 Grundlagen der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	072420002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrosystemtechnik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden einen Überblick über die bedeutendsten Märkte und Bauelemente bzw. Systeme der Mikrosystemtechnik (MST) kennen gelernt</li> <li>• wissen die Studierenden, wie sich einzelne physikalische Größen bei einer Miniaturisierung verhalten bzw. ändern und wie diese Skalierung genutzt werden kann, um Mikrosensoren und mikroaktorisches Antriebe zu realisieren</li> <li>• können die Studierenden die bedeutendsten Sensoren und Systeme der Mikrosystemtechnik nach vorgegebene Spezifikationen entwerfen und auslegen.</li> </ul>		

Erworbene Kompetenzen:

Die Studierenden

- haben ein Gefühl für die Märkte der MST und können die wichtigsten Produkte der Mikrosystemtechnik benennen und beschreiben
- besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie mechanische Spannungen, elektrische, piezoelektrische und magnetische Kräfte, Zeitkonstanten und Frequenzen, thermische Phänomene, Reibungseffekte und das Verhalten von Flüssigkeiten und Gasen beurteilen zu können

- kennen die physikalischen Grundlagen zu den bedeutendsten Wandlungsprinzipien bzw. Messeffekten der MST
- beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Realisierung von mikrosystemtechnischen Sensoren einschließlich der teilweise in den Sensoren erforderlichen mikroaktorischen Antriebe
- können anhand vorgegebener Spezifikationen einen Mikrosensor einschließlich der elektrischen Auswerteschaltung auslegen und entwerfen.

---

13. Inhalt:	Die Vorlesung Mikrosystemtechnik vermittelt den Studierenden die Grundlagen, und das Basiswissen zur Gestaltung und Entwicklung von mikrotechnischen Funktionselementen, Sensoren und Systemen. Anhand der Skalierung von physikalischen Gesetzen und Größen werden die Grundlagen vermittelt, die zur Auslegung und Berechnung von Bauelementen und Systemen der Mikrosystemtechnik benötigt werden. Es werden die Grundlagen zur Auslegung von schwingungsfähigen Systemen, wie sie in Beschleunigungssensoren und Drehratensensoren erforderlich sind, vermittelt. Einen weiteren Schwerpunkt bilden die in der MST bedeutendsten Wandlungsprinzipien und die Beschreibung anisotroper Effekte. Die gewonnenen Kenntnisse werden anschließend eingesetzt, um den Aufbau und die Funktionsweise der wirtschaftlich bedeutenden Mikrosensoren zu erläutern. Ausführlich wird auf die Mikrosensoren zur Messung von Abständen bzw. Wegen, Drücken, Beschleunigungen, Drehraten, magnetischen und thermischen Größen sowie Durchflüssen, Winkel und Neigungen eingegangen. Da Mikrosensoren heute in der Regel ein elektrisches Ausgangssignal liefern, werden auch für die Sensorsignalauswertung wichtige elektronische Schaltungen behandelt.
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> <li>- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008</li> <li>- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006</li> <li>- Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>- Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik,</li> <li>- Mescheder U., Mikrosystemtechnik, Teubner Stuttgart Leipzig , 2000</li> <li>- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001</li> </ul> <p>Online-Vorlesungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> <p>Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS Übungen zur Vorlesung</p>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 322301 Vorlesung Mikrosystemtechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32231 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)

---

19. Medienform: Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial

---

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

---

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

2. Modulkürzel:	073400003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	André Zimmermann Tobias Vieten		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien" den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse über wesentliche Fragestellungen bei der Entwicklung der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen aus verschiedenen mikrotechnischen Komponenten.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Vielfalt und Verschiedenheit der Aufbauten von Mikrosystemen und der Technologien der Aufbau- und Verbindungstechnik kennenlernen,</li> <li>• erkennen, wie das Einsatzgebiet von Sensoren und Systemen die Anforderungen an die Aufbau- und Verbindungstechnik bestimmt und welche Anforderungen zu erfüllen sind,</li> <li>• die Einflüsse der Aufbau- und Verbindungstechnik auf die Eigenschaften der Sensoren und Systeme erkennen,</li> <li>• die Auswirkungen der Aufbau- und Verbindungstechniken auf Qualität, Zuverlässigkeit und Kosten kennenlernen,</li> <li>• die von der Stückzahl abhängigen spezifischen Vorgehensweisen bei der Aufbau- und Verbindungstechnik von Sensoren und Systemen kennenlernen.</li> </ul>		

Ein besonderes Augenmerk wird auf die Erfordernisse kompletter Sensoren oder Systeme 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 - Sensor- und Systemaufbau (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

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

2. Modulkürzel:	052110003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Joachim Burghartz		
9. Dozenten:	Joachim Burghartz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	V/Ü Grundlagen der Mikroelektronikfertigung (Empfehlung)		
12. Lernziele:	Vermittlung weiterführender Kenntnisse der wichtigsten Technologien und Techniken in der Elektronikfertigung		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung bietet eine fundierte und praxisbezogene Einführung in die Herstellung von Mikrochips und die besonderen Aspekte beim Test mikroelektronischer Schaltungen sowie dem Verpacken der Chips in IC-Gehäuse.</p> <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 Aanalysis 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 oder bei geringer Anzahl Studierender: mündlich, 40 min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	PowerPoint
20. Angeboten von:	Mikroelektronik

---

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

2. Modulkürzel:	072510003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Univ.-Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Schinköthe	
9. Dozenten:		Wolfgang Schinköthe	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                  → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt;                  Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                  963-2011, 1. Semester                  → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --                  &gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Abgeschlossene Grundlagenausbildung in einem Bachelor	
12. Lernziele:		<p>Die Studierenden kennen die Grundlagen der Magnettechnik und -technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung). Die Studierenden können elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden können elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren) vereinfacht berechnen, gestalten und auslegen. Die Studierenden kennen piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik.</p>	
13. Inhalt:		<p>Behandelt werden feinwerktechnische Antriebe unterschiedlicher Wirkprinzipie mit den Schwerpunkten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnettechnik/-technologie (Werkstoffe, Verfahren, konstruktive Auslegung, Magnetisierung)</li> <li>• Elektromagnetische Antriebe (rotatorische und lineare Schrittmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Elektrodynamische Antriebe (rotatorische und lineare Gleichstromkleinstmotoren, Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <li>• Piezoelektrische, magnetostriktive und andere unkonventionelle Aktorik (neue Werkstoffe in mechatronischen Komponenten, Berechnung, Gestaltung, Anwendung)</li> <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 -</li> </ul>	

Teil 3 Übung und Praktikumsversuch Lineare Antriebssysteme/  
Lineardirektantriebe. Skript zu Übung und Praktikum

- Kallenbach, E., Stölting, H.-D.: Handbuch Elektrische Kleinantriebe. Leipzig: Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag 2011

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

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

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 32731 Aktorik in der Gerätetechnik: Konstruktion, Berechnung und Anwendung mechatronischer Komponenten (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
- bei Wahl als Kern- oder Ergänzungsfach: mündliche Prüfung, 40 Minuten
  - bei Wahl als Pflichtfach: schriftliche Prüfung, 120 Minuten
- 

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

Tafel, Overhead-Projektor, Beamer-Präsentation

---

20. Angeboten von:

Konstruktion und Fertigung in der Feinwerktechnik

---

## Modul: 33690 Mikrofluidik und Mikroaktorik

2. Modulkürzel:	072420003	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier Joachim Sägebarth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik -- &gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Mikrofluidik und Mikroaktorik</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu mikrofluidischen Phänomenen kennen gelernt,</li> <li>• haben die Studierenden die physikalischen Grundlagen zu Aktorprinzipien kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden die Funktionsweise der wichtigsten mikrofluidischen Produkte und der wichtigsten Aktoren erläutern.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die wichtigsten Bauelemente der Mikrofluidik und Mikroaktorik benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens beim Entwurf und der Berechnung von mikrofluidischen Bauelementen und Mikroaktoren,</li> <li>• haben ein Gefühl für den technischen Aufwand zur Herstellung einzelner Bauelemente entwickelt,</li> <li>• sind mit den technischen Grenzen der Bauelemente vertraut und können diese bewerten,</li> <li>• besitzen die Grundlagen, um Auswirkungen einer Miniaturisierung auf physikalische Größen, wie Kräfte,</li> </ul>		

Zeitkonstanten, Wärmetransport, fluidische Strömungen, etc. beurteilen zu können,

- sind in der Lage, auf der Basis gegebener technischer und wirtschaftlicher Randbedingungen, die optimalen Bauelemente auszuwählen und entsprechende mikrofluidische bzw. aktorische Systeme zu entwerfen.

---

13. Inhalt:

- Die Vorlesung ist in zwei Teile aufgeteilt, die weitgehend unabhängig voneinander sind. Während im Wintersemester die Mikrofluidik behandelt wird, wird im Sommersemester schwerpunktmäßig auf die Mikroaktorik eingegangen. In keinem Teil der Vorlesung werden die vermittelten Kenntnisse des anderen Teils vorausgesetzt. Die Vorlesung kann deshalb sowohl im Sommer als auch im Wintersemester begonnen werden.
- Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikrofluidik werden die physikalischen Grundlagen zu Fluideigenschaften und zur Fluidodynamik vermittelt sowie die Randbedingungen beim miniaturisieren von Fluidsystemen dargestellt. Des Weiteren wird die Entwicklung, Funktionsweise und Herstellung von mikrofluidischen Bauelementen und Aktoren anhand bereits realisierter Systeme (z.B. Lab-On-A-Chip) analysiert.
- Im Vorlesungsteil mit dem Schwerpunkt Mikroaktorik werden die physikalischen Grundlagen zur Mikroaktorik vermittelt. Anhand von Übungen werden die vermittelten Kenntnisse vertieft. Es werden insbesondere die elektrostatischen, die piezoelektrischen, die magnetischen, magneto- und elektrostriktiven sowie die thermischen Aktorprinzipien behandelt. Dabei werden auch die Auswirkungen einer Miniaturisierung auf das Aktorprinzip (Kraft, Weg, Geschwindigkeit bzw. Frequenz, Leistungsverbrauch, etc.) analysiert. Des Weiteren wird auf die Entwicklung und Funktionsweise bereits realisierter mikroaktorischer Bauelemente und Systeme eingegangen.

---

14. Literatur:

- Pagel L., Mikrosysteme, J. Schlembach Fachverlag, 2001
- Nam-Trung Nguyen, Mikrofluidik: Entwurf, Herstellung und Charakterisierung, Teubner, 2004
- Korvink, J. G., Paul O., MEMS - A practical guide to design, analysis and applications, Springer, 2006
- Nam-Trung Nguyen, Steven T. Wereley, Fundamentals and applications of microfluidics, Artech House, 2006
- Patrick Tabeling, Introduction to microfluidics, Oxford University Press, 2006
- Oliver Geschke, Henning Klank, Pieter Telleman, Microsystem engineering of lab on a chip devices, Wiley-VCH, 2008
- HSU Tai-Ran, MEMS and Microsystems, Wiley, 2008
- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009
- Online-Vorlesungen:
- <http://www.sensedu.com>
- <http://www.ett.bme.hu/memsedu>
- Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 336901 Vorlesung mit Übungen : Mikrofluidik und Mikroaktorik

---

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

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

---

17. Prüfungsnummer/n und -name:	33691 Mikrofluidik und Mikroaktorik (PL), Mündlich, 40 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	Mikrofluidik (Übungen)
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 33710 Optische Messtechnik und Messverfahren

2. Modulkürzel:	073100002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Wolfgang Osten		
9. Dozenten:	Wolfgang Osten Klaus Körner Erich Steinbeißer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• verstehen die Unterschiede zwischen wellenoptischer und geometrisch-optischer Beschreibung,</li> <li>• sind in der Lage, die in Wellenfeldern enthaltene Information zu beschreiben,</li> <li>• können Messungen kritisch mittels Fehleranalyse bewerten,</li> <li>• kennen die Rolle und Wirkungsweise der wichtigsten Komponenten und sind in der Lage, optische Mess-Systeme aus einzelnen Komponenten zusammenzustellen und zu bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, Methoden zur Vermessung von optischen und technischen Oberflächen sowie deren Oberflächenveränderungen zielgerichtet einzusetzen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p><b>Grundlagen der geometrischen Optik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- optische Komponenten</li> <li>- optische Systeme</li> </ul> <p><b>Grundlagen der Wellenoptik:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wellentypen</li> <li>- Interferenz und Kohärenz</li> <li>- Beugung und Auflösungsvermögen</li> </ul> <p><b>Holografie</b></p> <p><b>Speckle</b></p> <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> </ul>		

- holografische Interferometrie
  - Speckle-Messtechniken
  - Laufzeittechniken
- 

14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Pedrotti, F., et al: Optik für Ingenieure. Springer Verlag, Berlin 2007, Hecht, E.: Optik. Oldenbourg Verlag, München 2014, Malacara, D.: Optical shop testing 2007, Cathey, T.: Optical Information Processing and Holography 1974, Erf, R.: Speckle metrology 1978.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 337101 Vorlesung Optische Messtechnik und Messverfahren</li><li>• 337102 Übung Optische Messtechnik und Messverfahren</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33711 Optische Messtechnik und Messverfahren (PL), Schriftlich oder Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 bei einer geringen Anzahl an Prüfungsanmeldungen findet die Prüfung mündlich (40 min.) statt
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Technische Optik

---

## Modul: 33760 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien

2. Modulkürzel:	073400002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. André Zimmermann		
9. Dozenten:	Mahdi Soltani André Zimmermann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern- / Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Das Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien" bildet zusammen mit dem Modul "Aufbau- und Verbindungstechnik - Sensor- und Systemaufbau" den Kern der Ausbildung in der Gehäuse-, Aufbau- und Verbindungstechnik für Mikrosysteme. Die Studierenden erwerben Kenntnisse über die Technologien und Fertigungsverfahren bei der Montage von Mikrosystemen.</p> <p>Die Studierenden sollen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die wichtigsten Fertigungsverfahren der Aufbau- und Verbindungstechnik kennen und in Abhängigkeit der Systemerfordernisse zu bewerten lernen,</li> <li>• die Eigenschaften der relevanten Werkstoffe und deren Einfluss auf Qualität und Zuverlässigkeit der Mikrosysteme kennenlernen,</li> <li>• die wesentlichen technologischen Einflussgrößen der Verfahren kennenlernen,</li> <li>• die wichtigsten Merkmale der Fertigungsanlagen kennen und zu bewerten lernen,</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Einführung in die Aufbau- und Verbindungstechnik, Leiterplatten, Löt- und Kleben in der SMD-Technik, Dickschichttechnik, Gehäusearten und Typen, Chipmontage mit Die-Bonden, Drahtbonden, Flip-Chip-Technik, TAB-Bonden, thermoplastische Systemträger (Molded Interconnect Devices "MID") mit Spritzgießtechnik, Zweikomponentenspritzguss-MID-Technik, laserbasierte MID-Technik, chemische Metallbeschichtung von</p>		

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.  
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:	• 337601 Vorlesung(inkl. ÜB, Pr, Exkursion) Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33761 Aufbau- und Verbindungstechnik - Technologien (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel, Demonstrationsobjekte
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

---

## 2233 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:	32880	Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik
	33110	Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik
	33450	Elektronik für Mikrosystemtechniker
	33530	Mikrofluidik (Übungen)
	33540	Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)
	33770	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II

---

## Modul: 32880 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt;                  Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                  963-2011, 2. Semester                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt;                  Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Ziel ist es, den Studierenden Kenntnisse über elektronische Bauelemente, insbesondere für Anwendungen in der Mikrosystemtechnik und Medizintechnik, z.B. als sensorische und aktorische Elemente zu vermitteln. Es werden verteilte elektronische Bauelemente behandelt, z.B. Leiterbahnen, Oberflächen u.a.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Elektronische Bauelemente zu qualifizieren, d.h. ein für den gedachten Anwendungszweck geeignetes Bauelement auszusuchen.</li> <li>• Ersatzschaltbilder für Bauelemente zu erstellen</li> <li>• elektrische Messtechnik durchzuführen</li> <li>• ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Allgemeines zu elektronischen Bauelementen, Leitungsmechanismen, Widerstände, Kondensatoren, Spulen, Halbleiter (Diode, Bipolare Transistoren, Feldeffekttransistoren), Ladungsverschiebungselemente (CCD), Elektronische Speicher, Parasitäre Eigenschaften bei elektronischen Bauelementen, Piezoelektrische Bauelemente (Quarz, Piezokeramik), Organische elektronische Bauelemente (OLED, OFET)		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Datenblätter und Anwendungsbeispiele von Herstellern (Application Notes), Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 328801 Vorlesung (inkl. Übungen und Schaltungssimulation) Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32881 Elektronische Bauelemente in der Mikrosystemtechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform: Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel

---

20. Angeboten von: Mikrosystemtechnik

---

## Modul: 33110 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400006	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt;                  Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                  963-2011, 2. Semester                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt;                  Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Ziel ist es, den Studierenden Modellierungs- und Simulationsmethoden, insbesondere der Mikrosystemtechnik, zu vermitteln. Dazu gehört auch die Vermittlung von Kenntnissen der Bedienung entsprechender Programme (Matlab / Simulink, LTSpice und ANSYS).		
13. Inhalt:	Einführung in die Modellierung und Simulation, Einführung in die numerische Feldberechnung, Netzwerkbeschreibung physikalischer Strukturen (elektrische, mechanische, elektromechanische und thermische Netzwerke), Blockbeschreibung, Finite Differenzen Methode, Finite Elemente Methode (Galerkin Verfahren, Vernetzung, Fehlerabschätzung, Adaptive Verfahren), Einführung in ANSYS		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 331101 Vorlesung (inkl. Übungen am Computer): Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33111 Modellierung und Simulation in der Mikrosystemtechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Tafel, 20 Bezeichnung der zugehörigen Modulprüfung/ en und		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

## Modul: 33450 Elektronik für Mikrosystemtechniker

2. Modulkürzel:	073400004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Rainer Mohr		
9. Dozenten:	Rainer Mohr		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Ziel ist es, den Studierenden elektronische Schaltungstechnik zu vermitteln. Dabei liegt der Schwerpunkt auf Schaltungen der Mikrosystem- und der Medizintechnik: Sensorik, Sensor- u. Bio-Signalverarbeitung.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Einfache Schaltungen zu dimensionieren</li> <li>- Schaltbilder zu lesen und zu verstehen</li> <li>- elektrische Messtechnik durchzuführen</li> <li>- ein Schaltungssimulationsprogramm zu bedienen</li> </ul>		
13. Inhalt:	Einfache Stromkreise, Elektrische Netzwerke, Wechselstromlehre, Sensor- und Bio-Signalverarbeitung (digital und analog), Verstärker, analoge integrierte Schaltungen (Operationsverstärker), Oszillatoren, Stromversorgungen, analoge und digitale Filter, Rauschen, Schaltungsbeispiele, Übungen mit dem Schaltungsanalyseprogramm LT-Spice.		
14. Literatur:	Manuskript der Vorlesung, Literatur zu den einzelnen Kapiteln (Literaturverzeichnis im Manuskript)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 334501 Vorlesung (inkl. Elektronikpraktikum) Elektronik für Mikrosystemtechniker</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden          Selbststudium: 69 Stunden          Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33451 Elektronik für Mikrosystemtechniker (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamerpräsentation, Overheadprojektor, Tafel		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

## Modul: 33530 Mikrofluidik (Übungen)

2. Modulkürzel:	072420106	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Joachim Sägebarth Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Mikrosystemtechnik --> Gruppe 2 --> Specialization Modules M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --> Mikrosystemtechnik --> Gruppe 2 --> Spezialisierungsmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Teilnahme an der Vorlesung Mikrofluidik und Mikroaktork		
12. Lernziele:	Im Modul Mikrofluidik (Übungen)  - vertiefen die Studierenden das in der Vorlesung Mikrofluidik vermittelte theoretische Wissen von  fluidischen Systemen an praktischen Übungsbeispielen.  Erworbene Kompetenzen:  Die Studierenden  - können fluidische Systeme modellieren,  - können diese Systeme simulieren  - lernen das Werkzeug „Simulation kennen und zu bedienen.		
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 335301 Übungen Mikrofluidik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33531 Mikrofluidik (Übungen) (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Beamer, handouts, Gruppenarbeit, einzeln am PC		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

## Modul: 33540 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen)

2. Modulkürzel:	072420102	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                      Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                      → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt;                      Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                      963-2011, 1. Semester                      → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt;                      Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul 32230: Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Vorlesung)		
12. Lernziele:	Zur Vertiefung und zum besseren Verständnis des Vorlesungstoffs der Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik werden zu den in der Vorlesung behandelten Themen Übungsbeispiele gerechnet.		
13. Inhalt:	<p>Die Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen) ergänzen die Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Modul 33540). Der Inhalt ist weitgehend identisch mit dem Vorlesungstoff der Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik. Dabei werden die in der Vorlesung behandelten Grundlagen durch Übungsaufgaben vertieft.</p>		
14. Literatur:	<p>siehe die Angaben in der Vorlesung Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Modul 32230)                      Aufgabenstellungen und Lösungen zur Übung Grundlagen der Mikrosystemtechnik auf ILIAS</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 335401 Übungen Mikrosystemtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden                      Selbststudium: 69 Stunden                      Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33541 Grundlagen der Mikrosystemtechnik (Übungen) (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Rechnung in Gruppen und Präsentation der Lösungen		
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik		

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

2. Modulkürzel:	072420004	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hermann Sandmaier		
9. Dozenten:	Hermann Sandmaier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik I		
12. Lernziele:	<p>Im Modul Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• haben die Studierenden die Technologien der Oberflächen- und Bulkmechanik sowie die Röntgenlithographie und das LIGA Verfahren zur Herstellung von Bauelementen der Nano- und Mikrosystemtechnik vertiefend kennen gelernt,</li> <li>• können die Studierenden die Prozessverfahren bewerten und sind in der Lage Prozessabläufe selbstständig zu entwerfen.</li> </ul> <p>Erworbene Kompetenzen:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• können die Verfahren der Oberflächen- und Bulkmechanik sowie die Röntgenlithographie und das LIGA-Verfahren benennen und mit Hilfe physikalischer Grundlagenkenntnisse erläutern,</li> <li>• beherrschen die wesentlichen Grundlagen des methodischen Vorgehens zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen auf der Basis der oben genannten Technologien</li> <li>• haben ein Gefühl für den Aufwand der einzelnen Verfahren entwickeln können,</li> <li>• sind mit den technologischen Grenzen der Verfahren vertraut und können diese bewerten,</li> <li>• sind in der Lage, auf der Basis gegebener technologischer und wirtschaftlicher Randbedingungen einen kompletten Prozessablauf zur Herstellung von mikrotechnischen Bauelementen und Systemen zu entwerfen.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Die Vorlesung vermittelt den Studierenden die Grundlagen, um die spezifischen Prozessabläufe zur Herstellung von modernen Bauelementen der Mikrosystemtechnik zu verstehen. Nach einer kurzen Einführung in die Thematik werden die Oberflächenmechanik (OMM), die Bulkmechanik (BMM), die Röntgenlithographie und das LIGA-Verfahren</p>		

ausführlich behandelt, und die Grundlagen zu den einzelnen technologischen Prozessen vermittelt. Anhand von Anwendungsbeispielen wird gezeigt, wie durch eine geschickte Aneinanderreihung der einzelnen Prozesse komplexe Bauelemente der Nano- und Mikrosystemtechnik, wie z.B. Druck-, Beschleunigungssensoren und das Digital Mirror Device (DMD) hergestellt werden können.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Menz, W., Mohr, J., Paul, O., Mikrosystemtechnik für Ingenieure, Weinheim: Wiley-VCH, 2005</li> <li>- Madou, M., Fundamentals of Microfabrication, 2. Auflage, Boca Raton: crcpress, 1997</li> <li>- Bhushan, B., Handbook of Nanotechnology, Springer, 2003</li> <li>- Völklein, F., Zetterer T., Praxiswissen Mikrosystemtechnik, 2. Auflage, Wiesbaden, Vieweg,2006</li> <li>- Schwesinger N., Dehne C., Adler F., Lehrbuch Mikrosystemtechnik, Oldenburg Verlag, 2009</li> <li>Online-Vorlesungen: <ul style="list-style-type: none"> <li>- <a href="http://www.sensedu.com">http://www.sensedu.com</a></li> <li>- <a href="http://www.ett.bme.hu/memsedu">http://www.ett.bme.hu/memsedu</a></li> </ul> </li> <li>Lernmaterialien: - Vorlesungsfolien und -skript auf ILIAS</li> </ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 337701 Vorlesung Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden  Selbststudium: 69 Stunden  Summe: 90 Stunden</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33771 Technologien der Nano- und Mikrosystemtechnik II (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Präsentation mit Animationen und Filmen, Beamer, Tafel, Anschauungsmaterial
20. Angeboten von:	Mikrosystemtechnik

## Modul: 33810 Praktikum Mikrosystemtechnik

2. Modulkürzel:	073400201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Joachim Sägebarth		
9. Dozenten:	Rainer Mohr Joachim Sägebarth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 3. Semester          → Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule          M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik          Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 3. Semester          → Mikrosystemtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules          M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik          Cartagena Incoming Double Degree, PO 963CaI2011, 3. Semester          → Lab Courses</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>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.</p>		
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> und unter dem Infopool Mikrosystemtechnik in Ilias          Praktikum am Lehrstuhl mst:          Durchführung eines Projektes zum Aufbau eines Versuchsstandes zur Charakterisierung eines Beschleunigungssensors.          Praktikum am IFM:          Praktische Beispiele für Herstellung, Aufbau und Test mikromechanischer Komponenten und Systeme, insbesondere in MID-Technologie.</p>		
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> </ul>		

- 338105 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 1
- 

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden Selbststudium: 60 Stunden Gesamt: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33811 Praktikum Mikrosystemtechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	mst: Umdrucke, elektronische Medien (Powerpoint, Excel, Mindmapping, Eagle, Speq, ,) IFM: Umdrucke, Demonstrationen und Bedienung von Geräten
20. Angeboten von:	Mikrointegration

---

## 224 Steuerungstechnik

---

Zugeordnete Module:	2241	Kernfächer mit 6 LP
	2242	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2243	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33890	Praktikum Steuerungstechnik

---

## 2241 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:    14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter  
                              16250 Steuerungstechnik  
                              71870 IT-Architekturen in der Produktion  
                              71880 Produktionstechnische Informationstechnologien

---

## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik" (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen</p>		

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. Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.

---

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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering

---

## Modul: 16250 Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Michael Seyfarth Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Architekturen und die Funktionsweisen unterschiedlicher Steuerungsarten, wie mechanische Steuerungen, fluidische Steuerungen, Kontaktsteuerungen, Speicherprogrammierbare Steuerungen und bewegungserzeugende Steuerungen. Sie können beurteilen welche Steuerungsart welche Aufgabenbereiche abdeckt und wann welche Steuerungsart eingesetzt werden kann. Sie kennen die Programmierweisen und Programmiersprachen für die unterschiedlichen Steuerungsarten und können steuerungstechnische Problemstellungen methodisch lösen. Weiter beherrschen die Studierenden die Grundlagen der in der Automatisierungstechnik vorwiegend verwendeten Antriebssysteme (elektrisch, fluidisch) und können deren Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen bestimmen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung.</li> <li>• Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen.</li> <li>• Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme (Elektromotoren, fluidische Antriebe).</li> <li>• Typische praxisrelevante Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Praktikumsversuche zur Programmierung der verschiedenen Steuerungsarten</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 162502 Übung Steuerungstechnik</li><li>• 162503 Praktikum Steuerungstechnik</li><li>• 162501 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132 h Gesamt: 180 h
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

---

## Modul: 71870 IT-Architekturen in der Produktion

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Oliver Riedel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Informatik, Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik (Steuerungstechnik II)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <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>		

- Methoden der Software-Entwicklung für Produktionssysteme inkl. Anforderungsmanagement, Versionsmanagement, Dokumentation, Testing und Deployment
- Methoden der Software-Entwicklung im Team
- Übersicht über Programmiersprachen und integrierte Entwicklungsumgebungen für produktionsorientierte IT-Architekturen
- Alle Vorlesungsinhalte werden anhand praktischer Beispiele aus der industriellen Anwendung in Übungen vertieft

---

14. Literatur:	Manuskript und Übungsaufgaben in digitaler Form
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><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), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Produktionstechnische Informationstechnologien

---

## Modul: 71880 Produktionstechnische Informationstechnologien

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Oliver Riedel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <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:	71881 Produktionstechnische Informationstechnologien (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Produktionstechnische Informationstechnologien

---

## 2242 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:	14230	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter
	16250	Steuerungstechnik
	33430	Anwendungen von Robotersystemen
	41660	Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen
	70400	Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken
	71870	IT-Architekturen in der Produktion
	71880	Produktionstechnische Informationstechnologien

---

## Modul: 14230 Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Industrieroboter

2. Modulkürzel:	072910003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe IV: Produktionstechnik II --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesung "Steuerungstechnik mit Antriebstechnik" (Modul Regelungs- und Steuerungstechnik)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen typische Anwendungen der Steuerungstechnik in Werkzeugmaschinen und Industrierobotern. Sie verstehen die Möglichkeiten heutiger Steuerungskonzepte vor dem Hintergrund komfortabler Bedienerführung, integrierter Mess- und Antriebsregelungstechnik (mechatronische Systeme) sowie Diagnosehilfen bei Systemausfall. Aus der Kenntnis der verschiedenen Steuerungsarten und Steuerungsfunktionen</p>		

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. Die Studierenden können erkennen, wie die Kinematik und Dynamik von Robotern und Parallelkinematiken beschrieben, gelöst und steuerungstechnisch integriert werden kann.

---

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 oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Application of Simulation Technology in Manufacturing Engineering

---

## Modul: 16250 Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	5	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Michael Seyfarth		
9. Dozenten:	Michael Seyfarth Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Keine besonderen Vorkenntnisse		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen und verstehen den Aufbau, die Architekturen und die Funktionsweisen unterschiedlicher Steuerungsarten, wie mechanische Steuerungen, fluidische Steuerungen, Kontaktsteuerungen, Speicherprogrammierbare Steuerungen und bewegungserzeugende Steuerungen. Sie können beurteilen welche Steuerungsart welche Aufgabenbereiche abdeckt und wann welche Steuerungsart eingesetzt werden kann. Sie kennen die Programmierweisen und Programmiersprachen für die unterschiedlichen Steuerungsarten und können steuerungstechnische Problemstellungen methodisch lösen. Weiter beherrschen die Studierenden die Grundlagen der in der Automatisierungstechnik vorwiegend verwendeten Antriebssysteme (elektrisch, fluidisch) und können deren Einsatzbereiche und Einsatzgrenzen bestimmen.</p>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steuerungsarten (mechanisch, fluidisch, Kontaktsteuerung, SPS, Motion Control, Numerische Steuerung, Robotersteuerung, Leitsteuerung): Aufbau, Architektur, Funktionsweise, Programmierung.</li> <li>• Darstellung und Lösung steuerungstechnischer Problemstellungen.</li> <li>• Grundlagen der in der Automatisierungstechnik verwendeten Antriebssysteme (Elektromotoren, fluidische Antriebe).</li> <li>• Typische praxisrelevante Anwendungsbeispiele.</li> <li>• Praktikumsversuche zur Programmierung der verschiedenen Steuerungsarten</li> </ul>		

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pritschow, G.: Einführung in die Steuerungstechnik, Carl Hanser Verlag, München, 2006</li></ul>
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 162502 Übung Steuerungstechnik</li><li>• 162503 Praktikum Steuerungstechnik</li><li>• 162501 Vorlesung Steuerungstechnik mit Antriebstechnik</li></ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 48 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 132 h Gesamt: 180 h
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

---

## Modul: 33430 Anwendungen von Robotersystemen

2. Modulkürzel:	072910093	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Ralf Koepe Martin Hägele		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen Anwendungen von Robotersystemen aus der Industrie und Servicerobotik. Sie kennen die Schlüsseltechnologien industrieller Robotertechnik und der Servicerobotik. Sie können einschätzen in welchen Einsatzfällen welche Robotertechnik geeignet ist.</p>		
13. Inhalt:	<p>Robotersysteme - Anwendungen aus der Industrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Anwendungen von Robotersystemen in der Automobil- und allgemeinen Industrie</li> <li>• Roboterbasiertes thermisches Fügen, Fräsen, Biegen, Montieren</li> <li>• Roboter in der Logistik, Medizin und Weltraumtechnik</li> <li>• Sensorbasierte Regelung</li> <li>• Programmieren durch Vormachen</li> <li>• Steuerung kooperierender und nachgiebig geregelter Robotersysteme</li> <li>• Anwendungen aus der Servicerobotik</li> <li>• Anhand zahlreicher Produktbeispiele, aktueller Prototypen und Technologieträger erfolgt ein umfassender Überblick über die Schlüsseltechnologien der Servicerobotik.</li> <li>• Die vermittelten Grundlagen ermöglichen, ein Servicerobotersystem zu konzipieren und zu entwickeln.</li> <li>• Schlüsseltechnologien: Steuerungsarchitekturen, Sensoren, mobile Navigation, Handhaben und Greifen, Planung und maschinelles Lernen, Mensch-Maschine-Interaktion.</li> <li>• Realisierungsbeispiele ("Case-Studies")</li> </ul>		
14. Literatur:	Lernmaterialien werden verteilt		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 334301 Vorlesung Robotersysteme - Anwendungen aus der Industrie</li> <li>• 334302 Vorlesung Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik</li> </ul>		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"><li>• 33431 Robotersysteme - Anwendungen aus der Industrie (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1</li><li>• 33432 Robotersysteme - Anwendungen aus der Servicerobotik (PL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1</li></ul>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## Modul: 41660 Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen

2. Modulkürzel:	072910007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<p>Grundlagen in Regelungstechnik und Systemtheorie, beispielsweise:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Übertragungsfunktionen aus einfachen Differentialgleichungen aufstellen können. (-&gt; Laplacetransformation)</li> <li>- Übertragungsfunktionen einfacher Übertragungsglieder im Bode-Diagramm generieren und interpretieren können.</li> <li>- Blockschaltbilder aus einfachen Systemgleichungen oder Übertragungsfunktionen erstellen können.</li> <li>- Systeme/ Systemgleichungen hinsichtlich Stabilität interpretieren können.</li> <li>- Grundlegende Bestandteile eines Regelkreises benennen und einfache Regelkreise aufstellen können.</li> <li>- Funktionsweise einfacher Regler (bspw. PID-Regler) erläutern können.</li> <li>- Unterschied zwischen Regelung und Steuerung benennen können.</li> </ul>		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Die Vorschubachse einer Werkzeugmaschine als elektromechanisches System interpretieren, die einzelnen Komponenten (Antriebstechnik, Kommunikation, Mechanik, ,) identifizieren und benennen können.</li> <li>- Elektromechanische Vorschubachsen als Kombination aus PT1- und n PT2-Gliedern modellieren und identifizieren können. Sowie den Einfluss der einzelnen realen Komponenten auf die Systemstruktur und -parameter erläutern und abschätzen können.</li> <li>- Industriell eingesetzte Reglerstrukturen für eine elektromechanische Vorschubachse entwerfen und implementieren können.</li> <li>- Die Auswirkung von Parameteränderungen analysieren und diskutieren können. Die Verbesserung des Systemverhaltens durch Regelung bewerten können.</li> <li>- Das Zusammenspiel zwischen Stell- und Regelgrößen sowie elektrischem Antrieb und mechanischem Maschinenaufbau erkennen und gegenseitige Beeinflussungen abschätzen können.</li> </ul>		

13. Inhalt:	<p>- Modellbildung und Identifikation einer elektromechanischen Vorschubachse einer Werkzeugmaschine.</p> <p>- Regelung der Vorschubachse mit aktuell in der Produktion eingesetzten Regelungsverfahren. Aufbau und Parametrierung der Regler.</p> <p>ACHTUNG: die Teilnehmerzahl ist auf 20 Studierende beschränkt. Die Modalität zur Anmeldung ist der Institutshomepage zu entnehmen (<a href="http://www.isw.uni-stuttgart.de/lehre/lehrveranstaltungen/angewandte-regelungstechnik-in-produktionsanlagen/?L=0Spin-offs">http://www.isw.uni-stuttgart.de/lehre/lehrveranstaltungen/angewandte-regelungstechnik-in-produktionsanlagen/?L=0Spin-offs</a>)</p>
14. Literatur:	Lernmaterialien und Literaturlisten für Sekundärliteratur werden verteilt.
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:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41661 Angewandte Regelungstechnik in Produktionsanlagen (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik und Mechatronik für Produktionssysteme

## Modul: 70400 Modellierung, Analyse und Entwurf neuer Roboterkinematiken

2. Modulkürzel:	072910007	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jun.-Prof. Dr.-Ing. Andreas Pott		
9. Dozenten:	Andreas Pott		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Steuerungstechnik --> Gruppe 2 --> Spezialisierungsmodule		
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		

## Modul: 71870 IT-Architekturen in der Produktion

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Oliver Riedel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse der Informatik, Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik (Steuerungstechnik II)		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <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>		

- Methoden der Software-Entwicklung für Produktionssysteme inkl. Anforderungsmanagement, Versionsmanagement, Dokumentation, Testing und Deployment
- Methoden der Software-Entwicklung im Team
- Übersicht über Programmiersprachen und integrierte Entwicklungsumgebungen für produktionsorientierte IT-Architekturen
- Alle Vorlesungsinhalte werden anhand praktischer Beispiele aus der industriellen Anwendung in Übungen vertieft

---

14. Literatur:	Manuskript und Übungsaufgaben in digitaler Form
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"><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), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Produktionstechnische Informationstechnologien

---

## Modul: 71880 Produktionstechnische Informationstechnologien

2. Modulkürzel:	072920002	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Oliver Riedel		
9. Dozenten:	Oliver Riedel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <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:	71881 Produktionstechnische Informationstechnologien (PL), , Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Produktionstechnische Informationstechnologien

---

## 2243 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

Zugeordnete Module:	32470	Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik
	37270	Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation
	37280	Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik
	37320	Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik
	41670	Grundlagen der Prozessrechentchnik und Softwaretechnik
	41880	Grundlagen der Bionik

---

## Modul: 32470 Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik

2. Modulkürzel:	072910091	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Andreas Wolf		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Fabrikbetrieb --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
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:	<p>Überblick über die Möglichkeiten und Grenzen der Automatisierung in der Handhabungs- und Montagetechnik.</p> <p>Handhabungsfunktionen, die zugehörige Gerätetechnik, deren Verkettung.</p> <p>Materialfluss zwischen Fertigungsmitteln und die Automatisierungsmöglichkeiten.</p> <p>Montagegerechte Gestaltung von Werkstücken.</p> <p>Wirtschaftliche Betrachtung von Automatisierungsvorhaben.</p>		
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:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden</p> <p>Selbststudium: 69 Stunden</p> <p>Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32471 Automatisierung in der Montage- und Handhabungstechnik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen		

## Modul: 37270 Mechatronische Systeme in der Medizin - Anwendungen aus Orthopädie und Rehabilitation

2. Modulkürzel:	072910092	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Urs Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
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 oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Fraunhofer Institut für Produktionstechnik und Automatisierung		

## Modul: 37280 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072910031	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Michael Seyfarth	
9. Dozenten:		Michael Seyfarth	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt;                  Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                  963-2011, 2. Semester                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt;                  Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>	
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:		37281 Ölhydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1	
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:		Steuerungstechnik und Mechatronik für Produktionssysteme	

## Modul: 37320 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik

2. Modulkürzel:	072910005	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Alexander Verl Armin Lechler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen vertieft die Grundtypen industrieller Steuerungssysteme, deren interne Funktionsweise, deren Kommunikations- und Betriebssysteme. Sie kennen weiter die Steuerungssysteme der wesentlichen Hersteller von Steuerungskomponenten.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundtypen von Hardwarerealisierungen / Hardwarearchitekturen</li> <li>• Grundtypen von Steuerungssystemen / Softwarearchitekturen</li> <li>• Echtzeitbetriebssysteme</li> <li>• Funktionsorientierte Aufteilung der Steuerungsaufgaben / Softwareimplementierungen</li> <li>• Kommunikationstechnik</li> <li>• Sicherheitstechnik in der Steuerungstechnik</li> <li>• Open Source Automatisierung</li> <li>• Kennenlernen der wesentlichen Hersteller von Steuerungskomponenten: BECKHOFF / BOSCH-Rexroth / SchneiderElectric / ISG / SIEMENS</li> </ul>		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 373201 Vorlesung Steuerungstechnik II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden <b>Summe: 90 Stunden</b>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	37321 Steuerungsarchitekturen und Kommunikationstechnik (BSL), Mündlich, 20 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

---

20. Angeboten von:

Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und  
Fertigungseinrichtungen

---

## Modul: 41670 Grundlagen der Prozessrechentechnik und Softwaretechnik

2. Modulkürzel:	072910014	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Peter Klemm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verstehen die Grundlagen flexibler Fertigungseinrichtungen und deren Anforderungen an ihre Steuerungssoftware,</li> <li>- beherrschen die Grundlagen, Denkmodelle/Denkmodelle sowie die systemtechnischen Methoden der ingenieurmäßigen Softwareentwicklung und erkennen ihre Notwendigkeit,</li> <li>- verstehen die Phasen der Softwareentwicklung und die zugehörigen Vorgehensmodelle,</li> <li>- verstehen die Grundlagen der funktionsorientierten und der objektorientierten Softwareentwicklung,</li> <li>- können Funktionen von Maschinen und Steuerungen systematisch beschreiben und besitzen damit die Fähigkeit zur interdisziplinären Kommunikation,</li> <li>- kennen die Struktur der Software Speicherprogrammierbarer Steuerungen (SPS) und sind in der Lage solche Software zu entwickeln.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Überblick über die Struktur von produzierenden Unternehmen und über flexible Fertigungseinrichtungen,</li> <li>- Grundlagen und Methoden der Softwaretechnik für Fertigungseinrichtungen,</li> <li>- Vorgehensmodelle der Softwareentwicklung,</li> <li>- funktionsorientierte und objektorientierte Softwareentwicklung (inc. UML),</li> <li>- Beschreibung von Maschinen- und Steuerungsfunktionen,</li> <li>- Softwaretechnik für Speicherprogrammierbare Steuerungen, insbesondere baukastenbasierte Softwareentwicklung.</li> </ul>		
14. Literatur:	- Manuskript und Übungsaufgaben,		

- Balzert, H.: Lehrbuch der Softwaretechnik: Software-Entwicklung. Akademischer Verlag.
- Balzert, H.: Methoden der objektorientierten Systemanalyse. Akademischer Verlag.
- Bunse, Ch., Knethen, A.: Vorgehensmodelle kompakt. Akademischer Verlag.
- Erler, T.: Das Einsteigerseminar UML. bhv Verlag.
- Jeckle, M., Rupp, C., Hahn, J., Zengler, B., Queins, S.: UML 2 glasklar. Hanser Verlag.

---

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 416701 Vorlesung und Übung Grundlagen der Prozessrechen-technik und Softwaretechnik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	41671 Grundlagen der Prozessrechen-technik und Softwaretechnik (BSL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Beamer, Overhead-Projektor, Tafel.
20. Angeboten von:	Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und Fertigungseinrichtungen

---

## Modul: 41880 Grundlagen der Bionik

2. Modulkürzel:	072910094	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Michael Seyfarth	
9. Dozenten:		Oliver Schwarz	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                      Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                      → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt;                      Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                      963-2011, 2. Semester                      → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Steuerungstechnik --&gt;                      Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>	
11. Empfohlene Voraussetzungen:		Keine	
12. Lernziele:		<p>Die Veranstaltung gibt einen Überblick über die verschiedenen Arbeitsfelder der Bionik und legt einen Schwerpunkt auf Anwendungen in der Biomedizinischen Technik. Die Studierenden lernen die bionische Denkweise kennen und erhalten einen Einblick in das Potential der Bionik für Lösungen zu zentralen technische Problemen. Sie lernen aber auch die Grenzen des oft überschätzen Hoffnungsträgers Bionik kennen und lernen echte Bionik von Pseudobionik, Technischer Biologie und Bioinspiration zu unterscheiden.</p>	
13. Inhalt:		<ul style="list-style-type: none"> <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:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p>Präsenzzeit: 28 Stunden                      Selbststudium: 52 Stunden                      Summe: 90 Stunden</p>	

17. Prüfungsnummer/n und -name: 41881 Grundlagen der Bionik (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung:  
1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Steuerungstechnik der Werkzeugmaschinen und  
Fertigungseinrichtungen

---

## Modul: 33890 Praktikum Steuerungstechnik

2. Modulkürzel:	072900020	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Alexander Verl		
9. Dozenten:	Peter Klemm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 3. Semester → Steuerungstechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Incoming Double Degree, PO 963CaI2011, 3. Semester → Lab Courses</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage theoretische Vorlesungsinhalte der Steuerungstechnik anzuwenden und in der Praxis umzusetzen.		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Konfigurierung einer Motion Control: das Praktikum vermittelt den Einsatz einer Motion Control anhand der Beispielapplikation "Fliegende Säge.</li> <li>• Digitale Lageregelung: im Praktikum werden der Lage- und Geschwindigkeitsregelkreis einer Werkzeugmaschine eingestellt.</li> <li>• Entwurf von Informationssystemen in der Produktion nach dem mumasys-Konzept: Ziel des Praktikums ist der Entwurf von Informationssystemen nach dem mumasys-Konzept, das dem heutigen Stand der Technik und Forschung im Bereich der Informationsstrukturierung und -verwaltung entspricht.</li> <li>• Simulation mit MATLAB: Im Rahmen dieses Versuchs wird ein Einblick in die Leistungsfähigkeit moderner Simulationssysteme am Beispiel der MATLAB-Programmtools gegeben. Die Aufgabe ist es, mit MATLAB einen Lageregler für eine Werkzeugmaschine zu entwerfen und seine Parameter zu optimieren.</li> <li>• Hardware-in-the-Loop Simulation einer Werkzeugmaschine (Kinematik): im Praktikum wird die Vorgehensweise zur Erstellung von kinematischen Modellen am Beispiel einer Werkzeugmaschine erläutert. Das entstandene Modell wird am Ende mit einem realen Steuerungssystem angesteuert.</li> <li>• Hydraulik und Pneumatik in der Steuerungstechnik: Ziel dieses Versuchs ist es, einige einfache Hydraulik- und Pneumatikschaltungen vorzustellen, die mit Hilfe von Lehrsystemen aufgebaut und in Betrieb genommen werden. Der Steuerungstechnische Aspekt steht dabei im Vordergrund.</li> <li>• Programmieren einer SPS: Ziel des Praktikums ist es, am Beispiel einer einfachen Maschine, die Grundzüge des</li> </ul>		

Programmieren 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 NC-Programmierung wird anhand eines Beispielwerkstücks zur 2.5-achsigen Fräsbearbeitung auf einer fünfachsigen 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
--------------------	---

---

## 225 Umformtechnik

---

Zugeordnete Module:	2251	Kernfächer mit 6 LP
	2252	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2253	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	32860	Praktikum Grundlagen der Umformtechnik

---

## 2251 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module:   13550 Grundlagen der Umformtechnik  
                              32780 Karosseriebau

---

## Modul: 13550 Grundlagen der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073210001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen und Verfahren der spanlosen Formgebung von Metallen in der Blech- und Massivumformung</li> <li>• können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Verfahren auswählen</li> <li>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Verfahren, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit</li> <li>• können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen</li> <li>• sind mit dem Aufbau und der Herstellung von Werkzeugen vertraut</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen:          Vorgänge im Werkstoff (Verformungsmechanismen, Verfestigung, Energiehypothese, Fließkurven), Oberfläche und Oberflächenbehandlung, Reibung und Schmierung, Erwärmung vor dem Umformen, Kraft und Arbeitsbedarf, Toleranzen in der Umformtechnik, Verfahrensgleichung</p>		

nach DIN 8582 (Übersicht, Beispiele) Druckumformen (DIN 8583), Walzen (einschl. Rohrwalzen), Freiformen (u. a. Rundkneten, Stauchen, Prägen, Auftreiben), Gesenkformen, Eindrücken, Durchdrücken (Verjüngen, Strangpressen, Fließpressen), Zugdruckumformen (DIN 8584): Durchziehen, Tiefziehen, Drücken, Kragenziehen, Zugumformen (DIN 8585): Strecken, Streckrichten, Weiten, Tiefen, Biegeumformen (DIN 8586), Schubumformen (DIN 8587), Simulation von Umformvorgängen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.

Freiwillige Exkursionen: 1 Tag im WS, 1 Woche im SS, jeweils zu Firmen und Forschungseinrichtungen.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Download: Folien "Einführung in die Umformtechnik 1/2"</li> <li>• K. Lange: Umformtechnik, Band 1 - 3</li> <li>• K. Siegert: Strangpressen</li> <li>• H. Kugler: Umformtechnik</li> <li>• K. Lange, H. Meyer-Nolkemper: Gesenkschmieden</li> <li>• Schuler: Handbuch der Umformtechnik</li> <li>• G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge</li> <li>• R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik</li> </ul>
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:	<p>Präsenzzeit: 42 h                  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h                  Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13551 Grundlagen der Umformtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Umformtechnik

---

## Modul: 32780 Karosseriebau

2. Modulkürzel:	073200701	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: die Studierenden kennen die Vorgehensweisen bei der Erstellung von Lastenheften, die verschiedenen Fertigungsverfahren, die bei der Herstellung der einzelnen Karosseriebauteile, dem Fügen und dem Lackieren von Karosserien zum Einsatz gelangen. Außerdem sind sie dem Anlagenlayout, dem Betrieb und aktuellen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen vor allem in Bezug auf Presswerk und Rohbau vertraut.</p>		
13. Inhalt:	<p>Strategische Planung neuer Produkte und neuer Karosseriewerke, generelle Anforderungen an die Karosserie, Lastenheft, Karosserie- Aufbaukonzepte, Fertigungsverfahren (Blechumformung, Umformen von Strangpressprodukten, Schmieden, Druckgießen), Fügeverfahren (umformtechnisches Fügen, Schweißen), Werkstoffe für den Karosseriebau, Presswerk-Planung und - Betrieb, Tendenzen. Freiwillige Exkursionen: 1 Tag im WS, 1 Woche im SS, jeweils zu Firmen und Forschungseinrichtungen.</p>		
14. Literatur:	<p>Download: Skript "Karosseriebau 1/2          Braess, H.-H., Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 327801 Vorlesung Karosseriebau 1/2</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32781 Karosseriebau (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb

---

20. Angeboten von: Umformtechnik

---

## 2252 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

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

---

## Modul: 13550 Grundlagen der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073210001	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Ingenieurwissenschaftliche Grundlagen: vor allem Werkstoffkunde, aber auch Technische Mechanik und Konstruktionslehre		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• kennen die Grundlagen und Verfahren der spanlosen Formgebung von Metallen in der Blech- und Massivumformung</li> <li>• können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Verfahren auswählen</li> <li>• kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Verfahren, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit</li> <li>• können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen</li> <li>• sind mit dem Aufbau und der Herstellung von Werkzeugen vertraut</li> </ul>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen:          Vorgänge im Werkstoff (Verformungsmechanismen, Verfestigung, Energiehypothese, Fließkurven), Oberfläche und Oberflächenbehandlung, Reibung und Schmierung, Erwärmung vor dem Umformen, Kraft und Arbeitsbedarf, Toleranzen in der Umformtechnik, Verfahrensgleichung</p>		

nach DIN 8582 (Übersicht, Beispiele) Druckumformen (DIN 8583), Walzen (einschl. Rohrwalzen), Freiformen (u. a. Rundkneten, Stauchen, Prägen, Auftreiben), Gesenkformen, Eindrücken, Durchdrücken (Verjüngen, Strangpressen, Fließpressen), Zugdruckumformen (DIN 8584): Durchziehen, Tiefziehen, Drücken, Kragenziehen, Zugumformen (DIN 8585): Strecken, Streckrichten, Weiten, Tiefen, Biegeumformen (DIN 8586), Schubumformen (DIN 8587), Simulation von Umformvorgängen, Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen.

Freiwillige Exkursionen: 1 Tag im WS, 1 Woche im SS, jeweils zu Firmen und Forschungseinrichtungen.

---

14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Download: Folien "Einführung in die Umformtechnik 1/2"</li> <li>• K. Lange: Umformtechnik, Band 1 - 3</li> <li>• K. Siegert: Strangpressen</li> <li>• H. Kugler: Umformtechnik</li> <li>• K. Lange, H. Meyer-Nolkemper: Gesenkschmieden</li> <li>• Schuler: Handbuch der Umformtechnik</li> <li>• G. Oehler/F. Kaiser: Schneid-, Stanz- und Ziehwerkzeuge</li> <li>• R. Neugebauer: Umform- und Zerteiltechnik</li> </ul>
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:	<p>Präsenzzeit: 42 h                  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h                  Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13551 Grundlagen der Umformtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb
20. Angeboten von:	Umformtechnik

---

## Modul: 32780 Karosseriebau

2. Modulkürzel:	073200701	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Mathias Liewald		
9. Dozenten:	Mathias Liewald		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: die Studierenden kennen die Vorgehensweisen bei der Erstellung von Lastenheften, die verschiedenen Fertigungsverfahren, die bei der Herstellung der einzelnen Karosseriebauteile, dem Fügen und dem Lackieren von Karosserien zum Einsatz gelangen. Außerdem sind sie dem Anlagenlayout, dem Betrieb und aktuellen Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen vor allem in Bezug auf Presswerk und Rohbau vertraut.</p>		
13. Inhalt:	<p>Strategische Planung neuer Produkte und neuer Karosseriewerke, generelle Anforderungen an die Karosserie, Lastenheft, Karosserie- Aufbaukonzepte, Fertigungsverfahren (Blechumformung, Umformen von Strangpressprodukten, Schmieden, Druckgießen), Fügeverfahren (umformtechnisches Fügen, Schweißen), Werkstoffe für den Karosseriebau, Presswerk-Planung und - Betrieb, Tendenzen. Freiwillige Exkursionen: 1 Tag im WS, 1 Woche im SS, jeweils zu Firmen und Forschungseinrichtungen.</p>		
14. Literatur:	<p>Download: Skript "Karosseriebau 1/2          Braess, H.-H., Seiffert: Handbuch Kraftfahrzeugtechnik</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 327801 Vorlesung Karosseriebau 1/2</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 32781 Karosseriebau (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Download-Skript, Beamerpräsentation, Tafelaufschrieb

---

20. Angeboten von: Umformtechnik

---

## Modul: 32790 Prozesssimulation in der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073200501	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Karl Roll Andre Haufe		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
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:	<p>Plastizitätstheoretische Grundlagen, Geometrische Grundlagen, Spannungszustand, Bewegungszustand, Beschreibung des plastischen Verhaltens metallischer Werkstoffe und Werkstoffmodelle, Fließbedingungen, Stoffgesetze, Umformleistung, Extremalprinzipien. Ansätze zum Berechnen von Formänderungen, Spannungen und Kräfte beim Umformen: Ansätze der "elementaren" Plastizitätstheorie, Gleitlinientheorie, Schranken-Fallstudien: Stauchen, Fließpressen, u. a. numerische Näherungsverfahren: Fehlerabgleichverfahren, FE-Verfahren</p>		
14. Literatur:	<p>Skript "Prozesssimulation in der Umformtechnik          Lippmann, H.: Mechanik des plastischen Fließens, Springer-Verlag, 1981.          Lange, K.: Umformtechnik Band 4.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 327901 Vorlesung und Übung Prozesssimulation in der Umformtechnik</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 Stunden          Selbststudium: 138 Stunden          Summe: 180 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32791 Prozesssimulation in der Umformtechnik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

## Modul: 32800 CAx in der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073200301	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
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:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                      Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                      → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt;                      Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                      963-2011, 1. Semester                      → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt;                      Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                      963-2011, 1. Semester                      → Zusatzmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung Grundlagen der Umformtechnik		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Einsatzes der verschiedenen CA-Technologien sowie der NCProgrammierung im Bereich der Produktion und haben Grundkenntnisse im Konstruieren mit dem CAD-System CATIA.		
13. Inhalt:	Grundlagen des rechnerunterstützten Konstruierens mit dem CAD-System CATIA, Einführung in den modularen Aufbau des Systems CATIA (base, drafting, 3-D design, advanced surfaces, solids), Grundlagen der NC-Programmierung (NCmill, NC-lathe), CAD-Schnittstellen zu FESystemen, praktische Übungen an CATIA - Arbeitsplätzen.		
14. Literatur:	Download Skript "CAx in der Umformtechnik Ledderbogen, R.: CATIA V5 - kurz und bündig, Vieweg, ISBN 978-3528139582 Rembold, R.: Einstieg in CATIA V5, Hanser, ISBN 978-3446400252		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 328001 Vorlesung + Übungen CAx in der Umformtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32801 CAx in der Umformtechnik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Download-Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

## Modul: 32810 Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung

2. Modulkürzel:	073200601	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Hon.-Prof. Dr.-Ing. Ekkehard Körner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                      Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                      → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt;                      Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                      963-2011, 1. Semester                      → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Umformtechnik --&gt;                      Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
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:	Skript "Werkzeuge und Verfahren der Massivumformung" Lange, K.: Umformtechnik Band 2.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 328101 Vorlesung Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32811 Verfahren und Werkzeuge der Massivumformung (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

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

2. Modulkürzel:	073200205	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
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 / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Umformtechnik --> Gruppe 2 --> Spezialisierungsmodule M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --> Umformtechnik --> Gruppe 2 --> Specialization Modules		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik"		
12. Lernziele:	Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Pressenbaus, der Pressenantriebe, der Mechanisierung sowie der zur Automatisierung notwendigen weiteren Anlagen der Blechumformung und der Massivumformung, können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Maschinen und Anlagen auswählen, kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Maschinen und Anlagen, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit, können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen.		
13. Inhalt:	Grundlagen der Werkzeugmaschinen der Umformtechnik. Umformmaschine und Umformvorgang. Karosseriemarkmaschinen. kraftgebundene und weggebundene Maschinen, Kraftangebot und Arbeitsvermögen, Auffederung, Genauigkeitsfragen. Arbeitsgebundene Pressen, Schmiedepressen und -hämmer, Warmwalzwerke, Kaltwalzwerke, Rohrherstellungsanlagen, Strangpressanlagen		
14. Literatur:	Download Skript "Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I - Blechumformung" Download Skript "Maschinen und Anlagen der Umformtechnik II - Massivumformung" K. Lange: Umformtechnik, Band 1 und 3 Schuler: Handbuch der Umformtechnik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 602701 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I - Blechumformung</li> <li>• 602702 Vorlesung Maschinen und Anlagen der Umformtechnik II - Massivumformung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden Summe: 180 Stunden		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 60271 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik I/II -  
Blechumformung und Massivumformung (PL), Mündlich, 40  
Min., Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform:

---

20. Angeboten von: Umformtechnik

---

## 2253 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

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

---

## Modul: 32820 Werkzeuge der Blechumformung 1

2. Modulkürzel:	073200401	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2                  --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                  963-2011, 1. Semester                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2                  --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Grundkenntnisse Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Herangehensweise bei der Konstruktion und Auslegung von Werkzeugen zur Blechumformung, zum Schneiden und zum Biegen. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Herstellung derartiger Werkzeuge. Insbesondere die erforderlichen Kenntnisse zur Methodenplanung werden vermittelt. Die Studierenden kennen darüber hinaus die konstruktive Auslegung der einzelnen Werkzeugkomponenten und können geeignete Werkzeugwerkstoffe auswählen.</p>		
13. Inhalt:	Entwicklung und Konstruktion von Werkzeugen, Werkzeugbau, Werkzeugwerkstoffe und -beschichtungen, Schneidwerkzeuge		
14. Literatur:	<p>Download Folien "Werkzeuge der Blechumformung 1"                  Skript "Werkzeuge der Blechumformung 1"                  Dometsch, H. et al.: Der Werkzeugbau, Verlag Euro-Lehrmittel, ISBN 978-3808512036                  Oehler, G. et al.: Schneid- und Stanzwerkzeuge, Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-67371-2                  Oehler, G. et al.: Schneid- und Stanzwerkzeuge: Konstruktion, Berechnung, Werkstoffe, Springer-Verlag, ISBN 978-3540593652</p>		
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:	Folien-Download, Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

## Modul: 32830 Werkzeuge der Blechumformung 2

2. Modulkürzel:	073200402	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                  Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2                  --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                  963-2011, 2. Semester                  → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2                  --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Herangehensweise bei der Konstruktion und Auslegung von Werkzeugen zur Blechumformung, zum Schneiden und zum Biegen. Sie kennen die Vorgehensweise bei der Herstellung derartiger Werkzeuge. Insbesondere die erforderlichen Kenntnisse zur Methodenplanung werden vermittelt. Die Studierenden kennen darüber hinaus die konstruktive Auslegung der einzelnen Werkzeugkomponenten und können geeignete Werkzeugwerkstoffe auswählen.</p>		
13. Inhalt:	Biege- und Falzwerkzeuge, Folgeverbundwerkzeuge, Kostenkalkulation, Zeitplanung		
14. Literatur:	<p>Download Skript "Werkzeuge der Blechumformung 2                  Dometsch, H. et al.: Der Werkzeugbau, Verlag Euro-Lehrmittel, ISBN 978-3808512036                  Oehler, G. et al.: Schneid- und Stanzwerkzeuge, Springer-Verlag, ISBN 978-3-540-67371-2                  Oehler, G. et al.: Schneid- und Stanzwerkzeuge: Konstruktion, Berechnung, Werkstoffe, Springer-Verlag, ISBN 978-3540593652</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 328301 Vorlesung Werkzeuge der Blechumformung 2		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden                  Selbststudium: 69 Stunden                  Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32831 Werkzeuge der Blechumformung 2 (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Folien-Download, Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

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

2. Modulkürzel:	073200201	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik                      Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011,                      → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2                      --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO                      963-2011, 1. Semester                      → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2                      --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Pressenbaus, der Pressenantriebe, der Mechanisierung sowie der zur Automatisierung notwendigen weiteren Anlagen der Blechumformung, können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Maschinen und Anlagen auswählen, kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Maschinen und Anlagen, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit, können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Grundlagen der Werkzeugmaschinen der Umformtechnik. Umformmaschine und Umformvorgang. Karosseriemarkenpresswerke. kraftgebundene und weggebundene Maschinen, Kraftangebot und Arbeitsvermögen, Auffederung, Genauigkeitsfragen.</p>		
14. Literatur:	<p>Download Skript "Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung                      K. Lange: Umformtechnik, Band 1 und 3                      Schuler: Handbuch der Umformtechnik</p>		
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:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden                      Selbststudium: 69 Stunden                      Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>32841 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 1 - Blechumformung (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Download-Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

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

2. Modulkürzel:	073200202	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Jens Baur	
9. Dozenten:		Jens Baur	
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Möglichst Vorlesung "Grundlagen der Umformtechnik 1/2"		
12. Lernziele:	<p>Erworbene Kompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundlagen des Pressenbaus, der Pressenantriebe, der Mechanisierung sowie der zur Automatisierung notwendigen weiteren Anlagen der Massivumformung, können teilespezifisch die zur Herstellung optimalen Maschinen und Anlagen auswählen, kennen die Möglichkeiten und Grenzen einzelner Maschinen und Anlagen, sowie ihre stückzahlabhängige Wirtschaftlichkeit, können die zur Formgebung notwendigen Kräfte und Leistungen abschätzen.</p>		
13. Inhalt:	Vertiefung des in der Vorlesung Maschinen der Umformtechnik I vermittelten Stoffes, arbeitsgebundene Pressen, Schmiedepressen und - hämmer, Warmwalzwerke, Kaltwalzwerke, Rohrherstellungsanlagen, Strangpressanlagen		
14. Literatur:	<p>Download Skript "Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung K. Lange: Umformtechnik, Band 1 und 2 Schuler: Handbuch der Umformtechnik</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 328501 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden Selbststudium: 69 Stunden Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32851 Maschinen und Anlagen der Umformtechnik 2 - Massivumformung (BSL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Download-Skript, Beamerpräsentation		
20. Angeboten von:	Umformtechnik		

## Modul: 32860 Praktikum Grundlagen der Umformtechnik

2. Modulkürzel:	073200110	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Baur		
9. Dozenten:	Jens Baur		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Incoming Double Degree, PO 963CaI2011, → Lab Courses</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 3. Semester → Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 3. Semester → Umformtechnik --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage, theoretische Vorlesungsinhalte anzuwenden und in der Praxis umzusetzen		
13. Inhalt:	<p>Nähere Informationen zu den Praktischen Übungen: APMB erhalten Sie zudem unter <a href="http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html">http://www.uni-stuttgart.de/mabau/msc/msc_mach/linksunddownloads.html</a></p> <p>Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiefziehen: im Praktikum wird das Verfahren des Tiefziehens, die Werkzeuge und die Maschine im Versuchsfeld vorgestellt. Anschließend werden Versuche mit Parametervariationen durchgeführt, ausgewertet und erarbeitet, wo die Grenzen des Prozesses liegen.</li> <li>• Fließpressen: im Praktikum wird das Verfahren des Fließpressens, die Werkzeuge und die Maschine im Versuchsfeld vorgestellt. Anschließend werden Versuche mit Parametervariationen durchgeführt und ausgewertet und erarbeitet, welchen Einfluss welcher Parameter auf die Qualität des Werkstücks hat.</li> </ul>		
14. Literatur:	Download Praktikumsunterlagen		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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:	32861 Praktikum Grundlagen der Umformtechnik (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Download Praktikumsunterlagen
20. Angeboten von:	Umformtechnik

---

## 226 Werkzeugmaschinen

---

Zugeordnete Module:	2261	Kernfächer mit 6 LP
	2262	Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP
	2263	Ergänzungsfächer mit 3 LP
	33910	Praktikum Werkzeugmaschinen

---

## 2261 Kernfächer mit 6 LP

---

Zugeordnete Module: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

---

## Modul: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	073310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung , sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden</p>		
13. Inhalt:	<p>Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung -</p>		

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>Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag.</li> <li>2. Perovic, B.: Handfuch Werkzeugmaschinen.2006 München: Hanser-Fachbuchverlag.</li> <li>4. Spur, G., Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. 6 Bände in 10 Teilbänden. 1979 - 1987 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. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 1 bis 5. 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:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 135701 Vorlesung Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme</li> </ul>
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 42 h                  Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h                  Gesamt: 180 h</p>
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>13571 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme (PL),                  Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1</p>
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	<p>Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips</p>
20. Angeboten von:	<p>Werkzeugmaschinen</p>

## 2262 Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP

---

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

---

## Modul: 13570 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme

2. Modulkürzel:	073310001	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Advanced Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Wahlmöglichkeit Gruppe II: Produktionstechnik I --&gt; Vertiefungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 5. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Fertigungstechnik keramischer Bauteile, Verbundwerkstoffe und Oberflächentechnik --&gt; Gruppe 1 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	TM I - III, KL I - IV, Fertigungslehre		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen den konstruktiven Aufbau und die Funktionseinheiten von spanenden Werkzeugmaschinen und Produktionssystemen sowie die Formeln zu deren Berechnung , sie wissen, wie Werkzeugmaschinen und deren Funktionseinheiten funktionieren, sie können deren Aufbau und Funktionsweise erklären und die Formeln zur Berechnung von Werkzeugmaschinen anwenden</p>		
13. Inhalt:	<p>Überblick, wirtschaftliche Bedeutung von Werkzeugmaschinen - Anforderungen, Trends und systematischen Einteilung -</p>		

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:	Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben 1. Perovic, B.: Spanende Werkzeugmaschinen. 2009 Berlin: Springer-Verlag. 2. Perovic, B.: Handfuch Werkzeugmaschinen.2006 München: Hanser-Fachbuchverlag. 4. Spur, G., Stöferle, Th.: Handbuch der Fertigungstechnik. 6 Bände in 10 Teilbänden. 1979 - 1987 München: Hanser-Verlag. 5. Tschätsch, H.: Werkzeugmaschinen der spanlosen und spanenden Formgebung. 2003 München: Hanser-Fachbuchverlag. 6. Westkämper, E., Warnecke, H.-J.: Einführung in die Fertigungstechnik. 2010 Stuttgart: Vieweg + Teubner Verlag. 7. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 1 bis 5. Berlin: Springer-Verlag: 8. Witte, H.: Werkzeugmaschinen. Kamprath-Reihe: Technik kurz und bündig. 1994 Würzburg: Vogel-Verlag.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 135701 Vorlesung Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 138 h Gesamt: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	13571 Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen

## Modul: 32870 Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310022	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
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:	Uwe Heisel Johannes Rothmund		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen -- &gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen -- &gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
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 - Werkzeuge und Aufnahmen, Kraft- und Leistungsberechnung - Prozessauslegung und Werkzeugauswahl - mit Praxisübungen und Betriebsbesichtigungen</p>		

Teil 2:

Einführung in die Konstruktion und Berechnung von Werkzeugmaschinen: Grundlagen, Prinzipien und Konstruktionshilfsmittel - Normung, Standardisierung, mech. Schnittstellen, Baukastensysteme - Instandhaltungsgerechte Werkzeugmaschinenkonstruktion - Werkzeugmaschinenengestelle, Berechnung von Werkzeugmaschinenkomponenten mit FEM - Führungen, Bauformen, Eigenschaften, Auswahl und Auslegung - Hauptspindeln, Grundlagen, Bauformen, Auslegung und Berechnung - Vorschubantriebe, Merkmale, Eigenschaften, Berechnung - Geräuscharme Werkzeugmaschinenkonstruktion - Analyse ausgewählter Konstruktionen von Werkzeugmaschinen  
 Es kann auch erst Teil 2 und dann Teil 1 gehört werden.

---

14. Literatur:	Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben 1. Degner, W., Lutze, H., Smejkal, E.: Spanende Formung, mit CD-ROM. 2009 München: Hanser-Verlag. 2. König, W., Klocke, F.: Fertigungsverfahren Band 1 bis 5. Berlin: Springer-Verlag Bd.1 (2008), Bd.2 (2005), Bd.3 (2007), Bd.4 (2006), Bd.5 (2010) 3. Paucksch, E.: Zerspantechnik. 2008 Wiesbaden: Vieweg +Teubner. 4. Tschätsch, H.: Praxis der Zerspantechnik. 2008 Wiesbaden: Vieweg+Teubner. 5. Tönshoff, H. K., Denkena, B.: Spanen. 2004 Berlin: Springer-Verlag. 6. Weck, M.: Werkzeugmaschinen. Band 2 -Konstruktion und Berechnung. Berlin: Springer-Verlag. 7. Perovic, B.: Bauarten spanender Werkzeugmaschinen. 2002 Esslingen: Expert-Verlag. 8. Perovic, B.: Handbuch Werkzeugmaschinen. 2006 Munchen: Hanser-Fachbuchverlag.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 328701 Vorlesung Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 Stunden Selbststudium: 138 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	32871 Grundlagen spanender Werkzeugmaschinen (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen

---

## Modul: 33520 Grundlagen der Holzbearbeitungstechnologie

2. Modulkürzel:	073310025	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Marco Schneider Hans Dietz		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Kernfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, → Zusatzmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester → Kern-/Ergänzungsfächer mit 6 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	<p>Teil 1:</p> <p>Wissen-Verstehen: Die Studierenden erwerben ein Verständnis für die grundlegenden Begriffe, Werkzeuge, Maschinen und Verfahren in der Holzverarbeitung. Sie erwerben ein umfangreiches Wissen auf dem Gebiet der Holzspannung. Sie verstehen die Anforderungen an die Holzverarbeitungswerkzeuge und -maschinen sowie die Qualitätsbildung und -beurteilung.</p> <p>Wissen-Verstehen-Anwenden: Die Studierenden lernen die verschiedenen spanenden Bearbeitungsverfahren in der Holzbearbeitung zu beurteilen und die für die jeweilige Anwendung geeigneten Verfahren, Maschinen, Werkzeuge und Einstellungen auszuwählen. Urteilsvermögen: Weiterhin entwickeln die Studierenden ein Verständnis für den Werkstoff Holz und dessen Zerspanung sowie die eingesetzten Werkzeuge und Maschinen.</p> <p>Teil 2: 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.</p> <p>Wissen-Verstehen-Anwenden: Die Studierenden lernen die verschiedenen Fertigungsverfahren in der Wertschöpfungskette zu beurteilen und die für die jeweilige Anwendung geeigneten Verfahren auszuwählen. Urteilsvermögen: Weiterhin entwickeln die Studierenden ein Verständnis für den Werkstoff Holz und die</p>		

abgeleiteten Produkte sowie die einzusetzende Maschinenteknik. Es kann auch erst Teil 2 und dann Teil 1 gehört werden.

---

13. Inhalt:	<p>Teil 1:                  Grundlagen und Verfahren der Holzbearbeitung: Die Vorlesung beinhaltet die Grundzüge der Holzverarbeitung, insbesondere die Eigenschaften des Werkstoffes Holz, die Grundbegriffe und Definitionen, die Besonderheiten des Werkstoffs und seiner Bearbeitung. Kernbestandteile sind die Basisverfahren der spanenden Holzbearbeitung, die Werkzeuge und Maschinen, die auftretenden Kräfte, der Verschleiß und die Qualitätsbildung und -beurteilung.</p> <p>Teil 2:                  Maschinen und Anlagen der Holzbearbeitung: Die Vorlesung beinhaltet die Grundzüge der Holzverarbeitung und Holzwerkstoffaufbereitung. Kernbestandteile sind die Rundholzgewinnung und -aufbereitung, die Verfahren der Holz Trocknung, der Sägewerkstechnik und die hieraus entstehenden Produkte wie Furniererzeugnisse, Span- und Faserwerkstoffe. Einen Ausblick bilden die verfahrensverwandten Verfahren der Kunststoff-, Stein- und Glasbearbeitung.                  Es kann auch erst Teil 2 und dann Teil 1 gehört werden.</p>
14. Literatur:	Skript, alte Prüfungsaufgaben
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 335201 Vorlesung Grundlagen der Holzbearbeitungstechnologie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 46 Stunden Selbststudium: 134 Stunden Summe: 180 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33521 Grundlagen der Holzbearbeitungstechnologie (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Medienmix, Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen

## 2263 Ergänzungsfächer mit 3 LP

---

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

---

## Modul: 33440 Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310003	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 2. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden kennen die wesentlichen Messverfahren für die Maschinenabnahme und die Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen, sie kennen die wesentlichen Gleichungen, Formeln und Kenngrößen für die statische, dynamische und thermische Beschreibung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen, sie wissen, welche Aussagen die Kenngrößen erlauben, sie können das statische, dynamische und thermische Verhalten von Werkzeugmaschinen messtechnisch und rechnerisch bestimmen sowie analysieren</p>		
13. Inhalt:	<p>Geometrische Messverfahren, Maschinenabnahme - Statisches Verhalten: stat. Steifigkeit, Positionsgenauigkeit, Verlagerungen und Neigungen - Dynamisches Verhalten: Grundlagen des EinMassen-Schwingers, Bestimmung des dynamischen Verhaltens anhand des Nachgiebigkeitsfrequenzgangs, fremd- und selbsterregte Schwingungen, aktive und passive Dämpfung, Optimierung des dynamischen Verhaltens - Thermisches Verhalten: innere und äußere Wärmequellen, Berechnung und Kompensation, thermische Mess- und Prüfverfahren - Emissionen - Akustisches Verhalten - Maschinen- und Prozessfähigkeit, Zuverlässigkeit - Sicherheit</p>		
14. Literatur:	Skript, Vorlesungsunterlagen im Internet, alte Prüfungsaufgaben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 334401 Vorlesung Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden          Selbststudium: 69 Stunden          Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33441 Beurteilung des Verhaltens von Werkzeugmaschinen (BSL), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, Videoclips		
20. Angeboten von:	Werkzeugmaschinen		

## Modul: 33670 Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310007	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 1. Semester          → Ergänzungsfächer mit 3 LP --&gt; Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Werkzeugmaschinen und Produktionssysteme		
12. Lernziele:	Die Studierenden kennen die Grundlagen und Prinzipien der rechnergestützten Konstruktion von Werkzeugmaschinenkonstruktion. Lernziel des Moduls ist nach einer theoretischen Einführung in das Konstruieren mit 3D-CAD-Systemen und die Konstruktionsanalyse mit FEM-Systemen, die praktische Vermittlung von Kenntnissen zur Anwendung des 3D-CAD-Systems SolidWorks und des FEM-Systems ANSYS.		
13. Inhalt:	Einführung - Übersicht über computergestützte Hilfsmittel - Einführung in CAD - Einführung in die Teilekonstruktion mit freien Übungen - Erstellung von Zeichnungen - Einführung in FEM mit Praxisbeispiel, freies Üben - Baugruppenkonstruktion - CAD-FEM-Kopplung, Preprocessing		
14. Literatur:	<p>Müller, G., Groth, C.: FEM für Praktiker Band 1. Grundlagen. 8. Auflage. Expert-Verlag GmbH. August 2007.</p> <p>Stelzmann, U., Groth, C., Müller, G.: FEM für Praktiker Band 2. Strukturodynamik. 5. Aufl. Expert-Verlag GmbH. Juli 2008.</p> <p>Groth, C., Müller, G.: FEM für Praktiker Band 3. Temperaturfelder. 5. Auflage. Expert-Verlag GmbH. Dezember 2008</p> <p>Schwarz, H. R.: Methode der Finiten Elemente. 3. Auflage, Teubner-Verlag, Stuttgart, 1991.</p> <p>Silber, G., Steinwender, F.: Bauteilberechnung und Optimierung mit der FEM. Teubner-Verlag, 2005.</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 336701 Vorlesung(inkl PraxisArbeit) Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen</li> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 21 Stunden          Selbststudium: 69 Stunden          Summe: 90 Stunden</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	33671 Rechnergestützte Konstruktion von Werkzeugmaschinen (BSL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		

18. Grundlage für ... :

---

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

---

20. Angeboten von: Werkzeugmaschinen

---

## Modul: 33910 Praktikum Werkzeugmaschinen

2. Modulkürzel:	073310011	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hans-Christian Möhring		
9. Dozenten:	Uwe Heisel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	<p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 3. Semester          → Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Spezialisierungsmodule</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Incoming Double Degree, PO 963Ca12011, 3. Semester          → Lab Courses</p> <p>M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Outgoing Double Degree, PO 963CaO2011, 3. Semester          → Werkzeugmaschinen --&gt; Gruppe 2 --&gt; Specialization Modules</p>		
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>• 339106 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 2</li> <li>• 339101 Spezialisierungsfachversuch 1</li> <li>• 339107 Praktische Übungen: Allgemeines Praktikum Maschinenbau (APMB) 3</li> <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> </ul>		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 Stunden		

Selbststudium: 60 Stunden  
Summe: 90 Stunden

---

17. Prüfungsnummer/n und -name: 33911 Praktikum Werkzeugmaschinen (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1

---

18. Grundlage für ... :

---

19. Medienform: Medienmix: Präsentation, Tafelanschrieb, praktische Einweisung

---

20. Angeboten von: Werkzeugmaschinen

---

## 400 Schlüsselqualifikationen fachaffin

---

Zugeordnete Module: 33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II

---

## Modul: 33150 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II

2. Modulkürzel:	041500015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Michael Resch		
9. Dozenten:	Colin Glass		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, 2. Semester → Schlüsselqualifikationen fachaffin		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse des Programmierens (z.B. Matlab) Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren I		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Studenten verstehen die Grundkonzepte der Simulation und Optimierung.</li> <li>• Ausgehend von gegebenen Modellen verstehen die Studenten den Prozess der Programmierung und Simulation bis hin zur Formulierung von Problemszenarien und deren Optimierung.</li> <li>• Die Studenten sind in der Lage basierend auf dem erlernten Wissen in praktischen Arbeiten Simulationen durchzuführen und optimale Lösungen zu finden.</li> </ul>		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grundlagen der Simulation (Anwendungsgebiete, Methoden, Algorithmen, Programmierung)</li> <li>• Grundlagen der Optimierung (Konzepte, bekannte Verfahren, Entwurf)</li> </ul>		
14. Literatur:	Wird während der Vorlesung angegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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:	33151 Modellierung, Simulation und Optimierungsverfahren II (BSL), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	PPT-Präsentation, Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:	Höchstleistungsrechnen		

## Modul: 80210 Masterarbeit Maschinenbau

2. Modulkürzel:	077271097	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	30 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hansgeorg Binz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011, M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Incoming Double Degree, PO 963Cal2011,		
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:	Maschinenkonstruktionen und Getriebebau		

## Modul: 80480 Studienarbeit Maschinenbau

2. Modulkürzel:	077271095	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr.-Ing. Hansgeorg Binz		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik Cartagena Incoming Double Degree, PO 963Cal2011, → Compulsory Modules M.Sc. Maschinenbau / Werkstoff- und Produktionstechnik , PO 963-2011,		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die / der Studierende hat die Fähigkeit zur selbständigen Durchführung einer wissenschaftlichen Arbeit erworben. Hierzu gehören: das Erkennen und die klare Formulierung der Aufgabenstellung, die Erfassung des Standes der Technik oder Forschung in einem begrenzten Bereich durch die Anfertigung und Auswertung einer Literaturrecherche, die Erstellung eines Versuchsprogramms, die praktische Durchführung von Versuchen oder die Anwendung eines Simulationsprogramms, die Auswertung und grafische Darstellung von Versuchsergebnissen und deren Beurteilung. Mit diesen Fähigkeiten besitzt die / der Studierende im Fachgebiet entsprechende experimentelle oder modellhafte Ansätze zur Problemlösung, um diese selbständig zu planen und auszuführen. Generell hat die /der Studierende in der Studienarbeit das Rüstzeug zur selbständigen wissenschaftlichen Arbeit erworben.		
13. Inhalt:	Inhalt: Individuelle Absprache Innerhalb der Bearbeitungsfrist (6 Monate) ist die fertige Studienarbeit in schriftlicher Form bei der bzw. dem/der Prüfer(in) abzugeben. Zusätzlich muss ein Exemplar in elektronischer Form eingereicht werden. Bestandteil der Studienarbeit ist der Besuch von mindestens 9 Seminarvorträgen (Teilnahmebestätigung auf Formblatt des Instituts) und ein eigener Vortrag von 20-30 Minuten Dauer über deren Inhalt.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 804801 Studienarbeit, Seminar des Spezialisierungsfaches		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	360 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Maschinenkonstruktionen und Getriebebau		